TELECOM ITALIA

TIM

Luca Tomassini

GSM
21 anni di parole in libertà

Prefazione di Franco Bernabè

MEDIADUEMILA

Indice generale

Prefazione
Introduzione
Capitolo primo
Capitolo secondo
Capitolo terzo
Capitolo quarto
Capitolo quinto
Capitolo sesto
Capitolo settimo
Conclusioni

GSM, 21 anni di parole in libertà

Celebrare la maggiore età del telefonino a 21 anni dalla firma del Memorandum of Understanding del 7 settembre 1987 a Copenhagen sembra una cosa ovvia, visto il successo straordinario di questo oggetto che è diventato il compagno di viaggio per un quarto della popolazione mondiale.

Il telefonino è stato un successo tecnologico se guardiamo ai progressi che ha prodotto, un successo economico se pensiamo all'enorme business che ha creato e un successo culturale se pensiamo al tessuto sociale che ha creato e alle nuove modalità espressive a questo collegate.

Tuttavia, mi piace sottolineare come uno degli elementi più straordinari e innovativi del "fenomeno" telefonino sia la creazione di un ecosistema di imprese innovative e dinamiche totalmente dedicate ad espanderne le potenzialità.

Il telefonino è sì un oggetto fortemente personale, quasi una estensione di noi stessi, in grado di accumulare dati che oggi riguardano i messaggi scambiati o le foto scattate ma domani comprenderanno informazioni su dove siamo e dove eravamo, chi c'era attorno a noi, persone e oggetti. Al tempo stesso, però, il telefonino è un elemento sociale e globale. La sua diffusione, che tenderà a diventare completa

nella prossima decade quando si stima che ogni persona avrà un telefonino, lo rende un sistema di misura della società stessa. Si può sapere come vengono utilizzate risorse come i mezzi di trasporto osservando come i telefonini complessivamente si spostano, l'emotività complessiva di una folla che assiste ad un concerto osservando il numero di chiamate o la loro assenza in certi momenti, persino lo stato complessivo di inquinamento dell'aria in vari momenti della giornata con una precisione impensabile fino ad oggi, grazie a sensori che possono essere inseriti nel cellulare.

La società moderna, anche grazie alle telecomunicazioni, è diventata sempre più interconnessa; i fenomeni nel mondo economico, culturale, sociale con le loro ripercussioni sul benessere individuale sono sempre più interdipendenti. Possiamo parlare di ecosistemi proprio per questa interdipendenza. Il telefonino è al tempo stesso uno dei fattori che creano questi ecosistemi e uno strumento per sfruttarne le potenzialità.

Pensiamo al telefonino che legge l'identità di un oggetto, sia questo un monumento, un componente dell'auto o un articolo stampato in una rivista. Questa identità è il seme che collegato ad Internet permette ad una varietà di aziende ed individui di costruire ed offrire valore. Istantaneamente viene aperto un mercato all'offerta di informazioni e servizi, mercato che ha nel telefonino anche la sua catena distributiva. Il sogno del "market of one" diventa realtà.

Le telecomunicazioni hanno contribuito a restringere il mondo annullando le distanze. Ora sono in procinto di far crescere il valore di molti ecosistemi, dalla sanità al turismo, dalla logistica alla mobilità.

Il tessuto fornito dai fili di rame e di onde radio si arricchisce di nuovi strati che mettono a disposizione servizi creati da una pluralità

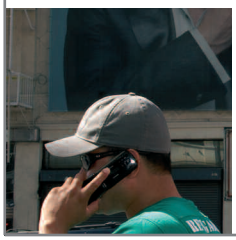
di attori in un contesto di sistemi aperti, anche, soprattutto, dal punto di vista delle relazioni tra imprese.

Il telefonino continuerà a giocare un ruolo fondamentale in questo nuovo modo di concepire l'offerta di servizi.

Questo libro, quindi, racconta quello che è successo in questi 21 anni, guardando però ai prossimi 21 che saranno ancora più stupefacenti di quelli appena trascorsi, e proprio perché stupefancenti impossibili da descrivere in dettaglio. Ma sappiamo che lo sarannno proprio perché vedranno il coinvolgimento di molti più attori in grado di moltiplicare l'innovazione complessiva.

A Telecom Italia l'obiettivo di favorire questo coinvolgimento ●

Franco Bernabè



INTRODUZIONE

Questo libro nasce da una semplice idea. A ventuno anni dall'accordo di Copenhagen si è voluta raccontare la storia della telefonia mobile nei suoi diversi aspetti. Quale momento migliore, ci siamo detti, visto che il telefonino, ormai strumento inseparabile di ognuno di noi, quest'anno diventa adulto, come si sarebbe detto quando ancora si diventava maggiorenni al compimento del ventunesimo anno di età.

Quel 7 settembre 1987 portò alla creazione del primo sistema cellulare digitale europeo, presto diventato uno standard mondiale e attualmente utilizzato da oltre 700 operatori mobili. Nasceva il GSM, dando vita ad una rivoluzione che avrebbe cambiato il modo di usare il cellulare. E non solo. L'uso del telefonino non può essere considerato a sé stante: pervade ogni ambito della vita quotidiana, è onnipresente. Non c'è un solo momento della giornata in cui non si usi il telefonino: è ormai diventato un compagno, o se preferiamo un accessorio indispensabile. È parte del nostro abbigliamento, ma anche simbolo del nostro stile di vita. Può essere il segno di riconoscimento che sancisce l'appartenenza ad un gruppo di pari, o al contrario può siglare l'anticonformismo di qualcuno.

Il GSM ha portato con sé una ventata di rivoluzioni: innanzitutto la qualità del segnale, migliorata sensibilmente rispetto all'era dell'analogico. Doveva essere questo il fondamentale aspetto innovativo, insieme all'impossibilità di clonare la carta SIM, che ovviava ai problemi di sicurezza della prima generazione di cellulari. In realtà il segno più tangibile del "nuovo" sono stati gli SMS. Nati per caso, come servizio aggiuntivo che per un attimo ha rischiato di non esserci, i messaggini sono entrati prepotentemente nelle nostre vite. Centosessanta caratteri che racchiudono non solo parole, ma spesso anche emozioni e sentimenti.

Con la nascita dei messaggi di testo è stata scritta una pagina importante della storia della comunicazione, non solo di quella che riguarda i telefonini. Parliamo di comunicazione in senso lato, perché mandare un messaggino è diventato una vera e propria forma di comunicazione, alternativa ad altri modi di informare. Parlare di persona, telefonare o mandare un sms? Spesso ci capita di scegliere fra queste alternative in base al tempo che abbiamo a disposizione, ma anche in base al nostro umore o ad altri fattori legati a determinate situazioni.

Figli degli SMS sono poi gli MMS, meno fortunati dei primi in termini di diffusione di massa. Il GMS porta con sé anche i primi tentativi di navigazione con il cellulare, rappresentati dal WAP, dal GPRS e dall'EDGE. Una parte fondamentale di questo volume è dedicata alla storia del GSM, ed in particolare al ruolo di Telecom nella storia della telefonia mobile italiana. È stato inevitabile però, trattando di una materia talmente sfac-

cettata, tentare di offrire un quadro il più ampio possibile di tutto ciò che questa storia ha significato e significherà.

Per questi motivi è stata tracciata una storia "sociale" della rivoluzione che è ancora in atto. Abbiamo raccontato come il telefonino abbia invaso i luoghi quotidiani e il tempo del quotidiano, distinguendo i diversi tipi di impatto che questo oggetto ha sulle diverse generazioni e sulle classi sociali.

Altrettanto inevitabile è stato dare un ampio sguardo al futuro, alla cosiddetta terza generazione, quella dell'UMTS. La generazione di Internet e delle videochiamate, della banda larga, del cellulare multi-funzione: il telefonino serve ormai a fotografare, ascoltare musica e fare musica, guardare la TV, navigare sul Web, inviare foto, uploadare contenuti digitali o scaricarli dalla Rete. Un compleanno così importante non poteva non essere occasione per parlare di cosa sono diventati i telefonini, e del futuro che verrà. Se ci guardiamo indietro di soli vent'anni rivediamo dei telefoni pesanti come mattoni che servivano a fare brevi telefonate, il cui costo ci arrivava a casa sulla bolletta. Da allora tante cose sono cambiate: la miniaturizzazione si è affermata sui componenti elettronici ed inevitabilmente sul design. Una curiosità: la forma più scelta da chi acquista un telefonino è quella a conchiglia. Dei 22 milioni di cellulari venduti in Italia nell'ultimo anno, quattro su dieci hanno l'ormai classica forma a due gusci, nata con il motorola StarTac.

I cellulari sono diventati più potenti e le batterie si scaricano più lentamente. Siamo letteralmente invasi da questi piccoli oggetti di cui nessuno può più fare a meno. Per avere un'idea

del giro di affari che ruota intorno ai telefonini, si pensi che nel 2007 soltanto su Ebay Italia – il sito è una vetrina per oltre ottomila esemplari – è stato venduto un cellulare ogni 58 secondi.

In Italia, nel 2006, c'erano 122 telefonini ogni 100 abitanti. Il nostro è il Paese europeo con il più alto numero di utenze telefoniche mobili, dove ogni telefonino ha una vita di circa diciotto mesi. Poi il cellulare viene buttato via (spesso, purtroppo, senza rispettare l'ambiente) per essere immediatamente sostituito da nuovi modelli a misura del "nuovo gusto" dell'utente. Del resto, diciamoci la verità, sembra davvero impossibile immaginare di vivere senza un telefonino ●

Luca Tomassini

Le foto riportate nel libro vogliono rappresentare la rivoluzione apportata dallo standard mondiale GSM, utilizzato da oltre 700 operatori mobili.

Fotografie della GSM Association "Mobile planet until december 2010" TelecomTV/GSMA e archivio Telecom Italia S.p.A.

Fotografi: *Ashish Maurya, Tony Chan, Lisa Young, G.A Daniels, Yi Jong Gap, Jeremy Sutton-Hibbert, Jonathan Beckerman, Adam Harvey, Charlotte Osterdal, Nilab Habibi, Ashish Maurya, Moshien Ahmed, Dan Valderrama, Yang Qutao, Victor Ruiz, Caballero Jefferson Pancieri, Pippa Hetherington*

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Capitolo primo

RIVOLUZIONE IN ATTO

Tutti i numeri del cellulare

C'era una volta, cent'anni fa...

Il sistema della comunicazione mobile

Rivoluzione nello spazio, rivoluzione nel tempo

Micromondi fra le mura domestiche

Relazioni molteplici di individui solitari

Invasi dalle conversazioni

RIVOLUZIONE IN ATTO

Tutti i numeri del cellulare

Sono bastati poco più di vent'anni per sviluppare un fenomeno di enorme portata che ha come protagonista il telefono cellulare. Un oggetto che all'inizio era poco più che uno sconosciuto è diventato parte di ognuno di noi, coinvolgendo uniformemente tutte le fasce del sociale e modificando il nostro modo di comunicare e di lavorare. Oggi in tutto il mondo vi sono più di un miliardo e mezzo di utenti di telefonia mobile[1], segno che le linee mobili hanno superato quelle fisse. Il "sorpasso" è avvenuto nel corso del 2002, testimoniando la rivoluzione legata all'oggetto telefono cellulare. Anche nei paesi del terzo mondo dove pochi avrebbero potuto permettersi un telefono fisso (per la mancanza sia di una vera e propria casa, sia dei requisiti per sostenere l'allacciamento e sottoscrivere un abbonamento) il telefono mobile con carta prepagata diventa alla portata di molti. Per contenere i costi d'acquisto, nei paesi in via di sviluppo, si vendono telefoni cellulari semplificati

1 Fonte ITU - International Telecommunication Union

come il Motorola C113a. In Italia ci sono ormai più di cento utenti di telefonia mobile su cento abitanti, cioè circa sessanta milioni di telefoni cellulari attivi. Il sorpasso di cui parlavamo nel nostro paese è avvenuto nel giugno 1999. I ricavi per gli operatori italiani di telefonia mobile provengono mediamente per l'85% dal traffico voce e per il 15% dai servizi a valore aggiunto. Si tratta innanzitutto di SMS: ogni giorno nel 2008 in Italia ne vengono inviati circa sessanta milioni, quasi 2 miliardi in tutto il mondo.

C'era una volta, cent'anni fa...

Il telefono cellulare non ha ancora compiuto cento anni. Risalgono infatti a meno di un secolo fa i primi studi ed esperimenti di comunicazione mobile spinti soprattutto da esigenze in ambito militare. Un aneddoto che segna l'inizio di questa storia riguarda il signor Lars Magnus Ericsson, il fondatore dell'omonima società svedese di telecomunicazioni. Nel 1910, ritiratosi dall'attività lavorativa, acquistò un'automobile con l'intenzione di visitare il proprio paese e così pensò ad un metodo per poter utilizzare il proprio telefono anche in viaggio: quando il signor Ericsson voleva telefonare dall'auto, si affiancava ad un palo telefonico sul bordo della strada e, con l'aiuto della moglie, per mezzo di due lunghe aste agganciava il proprio telefono ai fili della rete telefonica svedese.

Significativo ricordare anche l'uomo telefono, la persona che stazionava sui marciapiedi della stazione Termini a Roma negli anni '30 con un telefono al collo e che forniva la possibilità di telefonare ai passeggeri in arrivo ed in partenza colle-

gando il lungo cavo ad una presa posta in vari punti lungo la pensilina e offrendo loro la "cornetta". Un antesignano, questo, di cella radiomobile la cui copertura era vincolata alla lunghezza del filo.

Dobbiamo fare un salto fino all'anno 1947 per trovare il primo passo della rivoluzione. Allora un ricercatore dei Bell Laboratories avanzò per primo l'idea di "cella". Il concetto di base era sostanzialmente quello di suddividere il territorio in tante aree (dette appunto celle) ognuna delle quali veniva servita da una stazione radio operante ad una determinata banda di frequenza, in modo tale che fosse diversa da quella utilizzata dalle celle adiacenti. Le stazioni dovevano operare a bassa potenza per non interferire con quelle vicine. Celle non adiacenti, e abbastanza distanziate fra loro nel territorio, potevano quindi utilizzare le stesse frequenze, con il risultato di supportare un numero maggiore di utenti su una regione comunque estesa.

La telefonia mobile così come la intendiamo oggi, cioè per mezzo di un telefono cellulare portatile, ha avuto la sua nascita vera e propria nel 1973, quando Martin Cooper della società Motorola registrò un brevetto dal titolo "Radio Telephone System". Inizialmente l'idea di un sistema di telefonia cellulare fu sviluppata nei laboratori della Bell, ma il primo prototipo funzionante di telefono mobile basato su una rete cellulare fu realizzato nei laboratori della Motorola. Martin Cooper, considerato il padre della telefonia cellulare, effettuò la prima chiamata il 17 ottobre del 1973, telefonando proprio ai tecnici della concorrente Bell per comunicare loro ufficialmente che il tele-

Telefono Pubblico in Hiryana, India
Una "imprenditrice" di un telefono pubblico nella provincia indiana di Hiryana.
L'attività è stata avviata grazie all'iniziativa Jagriti.

fono cellulare era diventato una realtà. Da quella stazione radio sull'isola di Manhattan, Cooper usò il Motorola DynaTac, un telefono portatile, grande quanto un mattone e che pesava più di un chilogrammo.

I primi servizi commerciali da parte di operatori telefonici furono invece introdotti nei primi anni Ottanta utilizzando, nei vari paesi, tecnologie di rete mobile differente. In Italia il servizio di telefonia mobile fu lanciato nel 1973 dalla società SIP. Il 1990 è l'anno dell'avvento della telefonia cellulare di tipo analogico, con l'adozione del sistema TACS, e successivamente di quello digitale, grazie al GSM che fu commercializzato a partire dal 1995. L'anno successivo è stato il momento di svolta nella diffusione del telefono cellulare, grazie al lancio del famoso "prepagato": al posto dell'abbonamento e del pagamento tra-

mite bolletta delle conversazioni effettuate, nasceva la possibilità di acquistare un credito telefonico ed utilizzarlo per telefonare fino ad esaurimento e successiva ricarica. Un altro momento di svolta fu rappresentato dal lancio degli SMS, che risale al 1994 ma che in Italia arrivò un po' più tardi. La possibilità di inviare e ricevere su un telefono cellulare brevi messaggi di testo ha rappresentato un fenomeno di costume nella comunicazione fra gli individui.

Il sistema della comunicazione mobile

Lo sviluppo delle tecnologie di comunicazione sul finire del XIX secolo segna un punto del tutto particolare nella storia, perché l'annullamento della distanza è uno dei grandi eventi simbolici e culturali che danno il via alla modernità. Anche se, come abbiamo visto, la storia del telefono cellulare risale agli anni Quaranta del secolo scorso, i primi studi sulla trasmissione radio e i campi elettromagnetici (tecnologie alla base della trasmissione senza fili) avvennero addirittura nel 1800. I primi telefoni portatili erano analogici, e al mondo esistevano diversi standard del tutto incompatibili tra loro: solo in Europa erano ben 9. Ma la tecnologia cellulare così come la conosciamo oggi si è potuta sviluppare pienamente solo in seguito all'introduzione dei microprocessori e della conversione digitale dei segnali trasmessi.

Lo sviluppo del protocollo GSM, frutto di un lavoro di oltre 10 anni al quale hanno partecipato tutti i paesi europei, ha sortito gli stessi effetti dei protocolli TCP/IP e HTTP nel mondo

della rete: ha consentito cioè alle persone di comunicare tra loro senza confini, grazie ad un linguaggio standardizzato le cui specifiche sono aperte e a disposizione di chiunque le voglia utilizzare. Ha inoltre reso possibile la creazione di una rete di telefoni e centrali telefoniche in grado di scambiarsi dati, indipendentemente dalla provenienza geografica del possessore del telefono.

Ci ha resi liberi di spostarci in qualunque area del mondo coperta da una rete GSM e, grazie agli accordi tra operatori, di essere sempre raggiungibili telefonicamente.

Ci ha permesso di non avere più il vincolo di restare in un posto preciso se si sta aspettando una chiamata o se si ha la necessità di effettuarla. In una parola, ci ha consentito di appagare pienamente i nostri desideri e le nostre esigenze di mobilità, che fino ad allora erano stati in contrasto con la necessità di rendersi reperibili.

GSM è di fatto una tecnologia di rete, il protocollo di comunicazione sottostante è standardizzato, non esiste un centro distributore di informazione e tutti i nodi sono reciprocamente raggiungibili.

La caratteristica che rende il sistema GSM estremamente interessante è la modalità di trasmissione dati, che è digitale. I segnali vocali vengono tradotti in codice digitale, compressi e inviati da un apparecchio all'altro con lo stesso principio di un modem per la connessione ad Internet. L'apparecchio ricevente opera la decompressione del segnale e lo trasforma in impulsi elettrici, che restituiscono il suono attraverso la membrana dell'auricolare del telefono.

L'utilità del telefono mobile, unito ad un costo relativamente accessibile, ne ha favorito la rapidissima diffusione. Oltre ai prezzi contenuti, tra i fattori di successo del telefono mobile bisogna riconoscere la facilità d'uso, dovuta al fatto che la sua funzione base, cioè telefonare, richiede le stesse competenze di uno strumento che le persone erano già abituate a utilizzare da tempo, ovvero il telefono fisso.

Questo fattore ha contribuito a vincere le resistenze di chi tendenzialmente diffida delle nuove tecnologie. La grande novità portata dal cellulare, tuttavia, è stata la creazione di uno strumento di comunicazione personale e non condivisa, così come accade invece con il telefono fisso. Questo collega due ambienti, l'altro due persone.

A tutto ciò si è aggiunto un fenomeno per molti aspetti inatteso, ovvero l'esplosione del servizio SMS. Infine la telefonia cellulare consente di mantenere in assoluta mobilità un canale comunicativo diretto e tempestivo con la propria comunità di riferimento, una porta aperta verso tutti i coloro che si è deciso di includere nella propria sfera di interessi, scambiando con loro il numero di telefono, ovvero il codice di accesso a questo spazio personale e privato[2].

2 Savani, Generazione Y-reless

San Pietroburgo, Russia
Al cellulare in San Pietroburgo.

Rivoluzione nello spazio, rivoluzione nel tempo

La rivoluzione cellulare ha generato un nuovo sistema di relazione fra gli individui. Se per il professor Hans Geser[3], dell'Istituto di Sociologia dell'Università di Zurigo, due condizioni fondamentali avrebbero favorito l'evoluzione umana da migliaia di anni a questa parte – la prossimità fisica fra gli individui e la creazione di relazioni sociali – queste due condizioni sono però in contrasto con una terza condizione fondamentale per l'evoluzione umana: il movimento. Per ovviare a questo contrasto, l'unica soluzione possibile spesso è stata quella di

3 Hans Geser, "Towards a Sociological Theory of the Mobile Phone", 2004 HTTP://SOCIO.CH/MOBILE/T_GESER1.PDF

muoversi collettivamente verso la destinazione da raggiungere, per mantenere in qualche modo almeno la prima delle due condizioni citate, la prossimità fra gli individui.

Nel corso degli ultimi decenni, a risolvere questo contrasto ci hanno pensato due soluzioni di tipo tecnologico che hanno contribuito enormemente all'evoluzione della società: l'automobile e il telefono fisso, con tempi di spostamento ridotti al minimo e possibilità di comunicare con il luogo di partenza una volta raggiunto quello di destinazione. Inoltre, con il telefono fisso e con il personal computer collegato in rete, si riduce al minimo la necessità di effettuare uno spostamento fisico, consentendo di fare da casa cose che prima erano possibili solo raggiungendo fisicamente luoghi e persone.

Dopo l'automobile, il telefono e Internet, l'unica possibilità ancora mancante restava quella di comunicare a distanza mentre si era in viaggio, coniugando comunicazione e movimento spaziale. È ancora Geser a dire che in questo contesto si inserisce la forza rivoluzionaria del telefono mobile.

Questo spiegherebbe la sorprendente espansione mondiale della telefonia mobile, che si è sviluppata in maniera indipendente dalle condizioni socio-economiche e culturali delle varie popolazioni.

In realtà pare che la maggior parte delle telefonate effettuate con un telefono cellulare non avvengano in mobilità, bensì da casa o dall'ufficio. Il telefono cellulare è pertanto prima di tutto un telefono personale. Lo dimostra il fatto che molte persone possiedono ormai solo il telefono mobile, che usano indifferentemente anche come fisso. Privacy e possibilità di usare il

telefono senza limitazioni di luogo sono i punti di forza dei cellulari. Senza contare il fattore temporale: avere un telefono cellulare con sé significa essere reperibili ovunque, ma soprattutto significa esserlo sempre.

Micromondi fra le mura domestiche

La rivoluzione è entrata anche nelle case e tra le famiglie. Dove lo spazio fisico è limitato, come succede negli appartamenti di pochi metri quadrati, insieme alle barriere psichiche io-famiglia cresce la tendenza all'interazione con altri al di fuori dello spazio domestico.

Il vantaggio del telefono cellulare rispetto al fisso in ambiente domestico consiste nel fatto di essere personale e non più proprietà della famiglia come è invece il telefono fisso. Nel mondo del fisso, la telefonata è di proprietà, l'apparecchio no. Al contrario il telefono cellulare ci segue nello spazio (anche se questa distinzione all'interno delle case è diminuita con la capillare diffusione dei cordless). Ma il telefono cellulare non è "nostro" solo nello spazio. È nostro anche nel tempo poiché, in quanto personale, non ci è posto alcun limite temporale di utilizzo e possiamo decidere quando e per quanto tempo utilizzarlo. Il telefono cellulare elimina simbolicamente anche la porta di casa: ogni membro della famiglia possiede in questo modo una sua porta personale. Parlare al telefono cellulare diventa come chiudere la porta della propria camera, un gesto che traccia il confine audio-visivo tra chi è dentro alla conversazione e chi ne rimane fuori. Ecco che oggi se dobbiamo divulgare il proprio numero di telefono, il più delle volte evitiamo

Telefono pubblico in Sud Africa
Punto di telefono pubblico nel Comune di Alexandra, Johannesburg, Sud Africa. La "zona gialla" è di proprietà dell'Amministrazione locale ed è gestita dall'operatore MTN che offre servizi GSM.

di dare agli altri il numero del telefono di casa, preferendo rendere noto il numero del telefono mobile. Fino a poco tempo fa succedeva l'opposto: era il numero di telefono cellulare ad essere considerato privatissimo. La cosa non deve stupire: la porta di casa è in fondo una porta fisica che corrisponde ad un luogo preciso, mentre quella personale è una porta simbolica e di conseguenza, inviolabile.

Relazioni molteplici di individui solitari

Oltre ad influenzare lo spazio privato, il telefono cellulare ha cambiato il modo di vivere lo spazio pubblico. Secondo lo psicologo americano Erving Goffman[4] nello spazio pubblico

4 Erwin Goffman, "Behaviour in public places", 1963

esistono due tipologie di individui: i single e gli with. I primi si trovano soli a gestire la relazione con lo spazio circostante, i secondi invece si presentano in coppia e prima di quella spaziale gestiscono la relazione one-to-one. I single, nell'accezione di Goffman, risolvono la situazione attraverso azioni-riempitivo (guardarsi attorno con gestualità plateali, leggere qualcosa, bere un caffè), cosa di cui non necessita la coppia di with, già impegnata in una relazione privata a due.

Ci sono contesti in cui risulta evidente il potere "salvifico" del telefono cellulare che assurge a strumento socialmente riconosciuto per "fare" nello spazio. Nel caso del "single" il telefono cellulare risolve le situazioni ed ha un potere lenitivo dell'ansia generata dallo spazio pubblico.

Se in una coppia di individui, uno dei due risponde ad una telefonata ricevuta al cellulare, questi creerà una relazione one-to-one con la persona all'altro capo del telefono, lasciando inevitabilmente l'altro in una situazione da "single".

A sua volta nella maggior parte di casi il secondo individuo mette mano al proprio telefono cellulare che risulta essere una ricca fonte di attività-riempitivo: chiamare, comporre ed inviare un SMS/MMS, giocare, fotografare. In questo modo si creano due coppie di with separate fra loro, e legate solo dal cellulare nello spazio pubblico.

Considerando che oggi in Italia vi sono più telefoni cellulari che persone, possiamo concludere che la nostra è una società di with, che vive una ripetuta e veloce disgregazione-riaggregazione di relazioni.

Il cuore della mobilità è dato da un continuo ricambio di relazioni che porta con sé una maggiore instabilità delle relazioni stesse.

Invasi dalle conversazioni

Quante volte ci è capitato di ascoltare i discorsi degli altri in un luogo pubblico? Nella maggior parte dei casi accade quando qualcuno risponde allo squillo del proprio cellulare. I telefoni cellulari irrompono nello spazio pubblico creando situazioni di disturbo delle quali siamo stati tutti vittime o testimoni.

Il telefono cellulare, proprio perché "mobile", è uno strumento che si possiede individualmente ma che il più delle volte si usa, trasporta, esibisce in contesti pubblici.

Nello spazio pubblico, insieme allo strumento, gli individui espongono la propria privacy. Lo spazio privato paradossalmente irrompe e disturba quello pubblico. Il disturbo non è dato soltanto dal rumore prodotto dal volume della suoneria o del tono della conversazione: il privato "raccontato" calpesta la definizione stessa di contesto pubblico che si fonda sulla condivisione di spazi non posseduti da nessuno e quindi neutri, non personalizzati.

La proposta di estendere alla metropolitana di Londra l'area di copertura cellulare ha suscitato fra i cittadini accese proteste. Kevin Spacey durante il lancio del suo primo spettacolo al London Old Vic ha chiesto di togliere la copertura cellulare per evitare disturbi. E una catena israeliana di hotel ha scelto di dedicare una stanza apposita all'uso dei telefoni cellulari.

Nella sezione Business News della versione on line del Pittsburgh Post Gazette è comparso un curioso articolo che riferisce che gli impiegati di fast food e negozi sono stufi di lavorare con clienti che stanno sempre più al telefono, perché pare che telefonare distragga i clienti dall'atto di acquisto. Probabilmente nascerà presto l'esigenza di un galateo per l'uso dei telefoni cellulari, che serva a gestire le situazioni di relazione sociale e tutti i contesti quotidiani in cui i telefonini sono sempre più presenti ●

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Capitolo secondo

Di generazione in generazione

Tecnologia del sistema mobile

Micromondi fra le mura domestiche
Tecnologia come sistema sociale

Le generazioni del cellulare

Generazione zero
Gli analogici
I digitali
Non solo voce: i servizi del GSM
Un cellulare per navigare
Il GSM vince anche sul DECT
Terza generazione: digitale a banda larga

Di generazione in generazione

Tecnologia del sistema mobile

Oggi ci ritroviamo circondati da mezzi tecnologici, che sono entrati a far parte della nostra vita quotidiana al punto che li utilizziamo come se ne facessero parte da sempre. Chi ricorda i primi telefoni cellulari, ingombranti, senza campo e sempre scarichi, oppure le prime pagine web, nulla di più che un semplice testo con qualche immagine? Eppure stiamo parlando di tecnologie recentissime. I passi in avanti sono stati enormi: hardware e software hanno raggiunto, in tempi brevissimi, traguardi sorprendenti in termini di velocità, efficienza, stabilità e funzionalità.

A fare da motore del dispositivo che favorisce la diffusione (e l'assuefazione) di determinate tecnologie sono le cosiddette *killer applications*: si tratta di particolari applicazioni (soprattutto software, ma anche modelli di business, modalità innovative di comunicazione, ecc.) che decretano il successo di una tecnologia, implementando funzionalità che rispondono a bisogni sociali latenti della società. Per fare un esempio, il PC è rimasto un divertimento per i fanatici dell'informatica e gli amanti dei

videogiochi fino a quando il foglio elettronico e i programmi di video scrittura lo hanno trasformato in un insostituibile strumento di lavoro[1]. Analogamente le e–mail e il Web sono state le killer applications di Internet, e la voce e gli SMS lo sono state per la telefonia mobile.

È la cosiddetta "Legge di Moore" a incarnare le ragioni per cui la miniaturizzazione elettronica è riuscita ad alimentare la straordinaria evoluzione dei computer e delle reti telematiche degli ultimi decenni. Senza l'efficienza descritta dalla "Legge di Moore" i telefoni portatili non avrebbero potuto raggiungere lo sviluppo attuale[2].

Nel 1965 Gordon Moore, co–fondatore di Intel e uno degli inventori del microprocessore, notò che il numero degli elementi che potevano essere inseriti nello stesso spazio di un microchip erano aumentati in modo regolare nel corso del tempo. Perciò, ipotizzando che questo ritmo regolare sarebbe rimasto costante anche in futuro, pronosticò che il numero degli elementi presenti in un microchip sarebbe raddoppiato ogni diciotto mesi.

Computer, componenti elettronici e telefonia cellulare hanno potuto trainare per decenni la crescita industriale anche perché fanno parte di quelle rare tecnologie che diventano simultaneamente più potenti e meno costose (al raddoppio di potenza corrisponde il dimezzamento del costo a parità di potenza).

1 Rheingold, *Smart Mobs*
2 Ibidem

Tecnologia come trasformazione

Lo sviluppo dell'innovazione tecnologica è un importante motore di azione per i mutamenti della società contemporanea, sia per gli aspetti economici che per quelli sociali. La storia della civiltà umana attraverso le tecnologie è stata di volta in volta rimodellata nelle sue dimensioni di spazio e tempo. E proprio in questa direzione si muovono le tecnologie della comunicazione, che hanno un unico e preciso scopo: ridurre al minimo l'incidenza delle barriere spazio e tempo nel processo comunicativo[3]. Quando una tecnologia smette di essere l'oggetto di una scelta e diventa parte dell'esperienza quotidiana, cambia lo scenario in cui ci muoviamo.

Fra le innovazioni che hanno limitato l'influenza di spazio e tempo nel processo comunicativo – rappresentando una svolta nella storia dell'umanità – Internet e la telefonia mobile hanno portato ad una trasformazione sociale, economica e culturale talmente profonda da porre a sua volta le basi per la diffusione delle tecnologie wireless.

Tecnologia come sistema sociale

Internet e la telefonia mobile consentono l'accesso a servizi e comunicazioni private, indipendentemente dalla collocazione propria o degli altri nel mondo. In questo senso anche le reti GSM senza fili sono delle reti, perché costituiscono dei canali che consentono alle persone di condividere uno spazio comunicativo unificato anche se non condividono lo spazio fisico.

3 Savani, *Generazione Y-reless*

Una rete non è costituita soltanto da cavi, antenne e protocolli, ma soprattutto dalle relazioni tra individui, e di tali relazioni vive e si nutre, dato che le relazioni tra persone che condividono un medesimo spazio sociale costituiscono la forma tipica della rete.

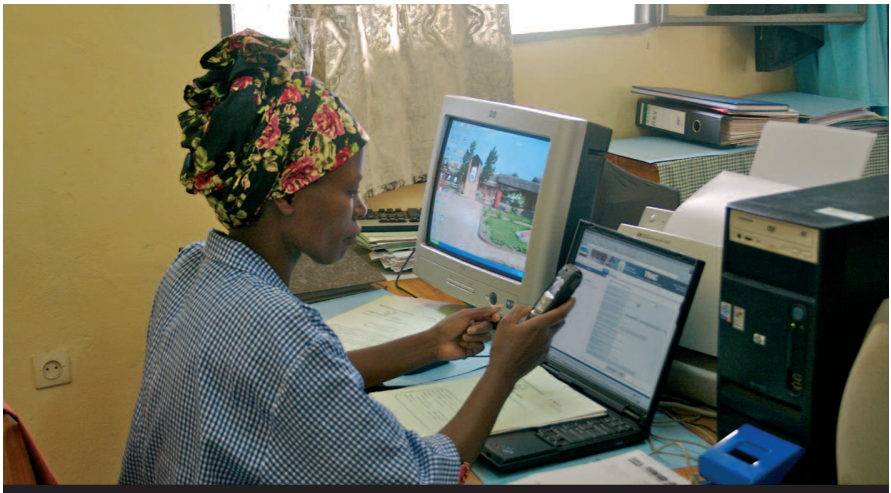
Negli ultimi anni, nuovi bisogni di comunicazione e relazione sono stati soddisfatti grazie a prodotti digitali come l'instant messaging, la posta elettronica, la telefonia mobile, gli SMS, ecc. In tutto il mondo utilizzatori di questi prodotti digitali hanno dimostrato di apprezzarne le funzionalità, i continui miglioramenti nelle interfacce grafiche e nella capacità di trasporto di dati di natura multimediale (immagini, brevi video, ecc.).

Un primo fondamentale elemento d'innovazione è costituito dall'aumento della capacità trasmissiva delle reti, sia fisse che mobili. Quanto alle infrastrutture di telecomunicazione mobile, la convergenza fra dati, voce e video rappresenta l'attuale offerta di servizi di ultima generazione. La struttura di Internet è diventata, come ampiamente previsto, la base dello standard che ha permesso la costituzione di una vera e propria rete universale.

Le generazioni del cellulare

Generazione zero

Sono passati soltanto 21 anni dall'accordo di Copenhagen. Lo standard GSM è quindi relativamente giovane ma al contempo ha portato con sé una pluralità di innovazioni e di appli-



Controllo da remoto dell'AIDS in Ruanda
Il programma TRACnet in Ruanda, Africa, è un'iniziativa del Governo per il controllo e la riduzione della diffusione dei casi di AIDS/HIV nel Paese. L'infermiera invia un SMS per spedire informazioni sul campione di sangue dal distretto ospedaliero di Rwamagana ai laboratori di Kigali.

cazioni. La storia della telefonia mobile però non è altrettanto giovane quanto il GSM. Le prime implementazioni del telefono erano basate sul trasporto del suono attraverso l'aria, piuttosto che, come avviene oggi, tramite segnali elettrici generati dalla voce. Dobbiamo addirittura spostarci in Cina, nell'anno 968. Una lettera pubblicata sulla Gazzetta di Pechino rendeva noto che il signor Kung-Foo-Whing aveva inventato il thumtsein, uno strumento che trasportava la voce attraverso i tubi. Anche in Europa nell'alto medioevo, ma anche prima in epoca romana e nell'antica Grecia, esistevano sistemi analoghi.

Il primo telefono fisso, denominato teletrofono, nato dall'invenzione di Meucci (così ha deciso l'11 giugno 2002 il Congresso degli Stati Uniti, dopo i dubbi riguardanti la disputa tra Bell e Meucci per la deposizione del brevetto, avvenuta

nel 1860), univa l'apparecchio telefonico alla rete elettrica a basso voltaggio. Le prime linee telefoniche analogiche fisse utilizzavano, infatti, frequenze comprese tra 300 Hz e 3.4 kHz, mentre oggi si superano i 4 kHz, date le possibilità offerte dal doppino di rame di usufruire di frequenze fino a vari megahertz e la necessità di trasmettere ingenti quantità d'informazioni in formato digitale[4].

Se l'esplosione della telefonia mobile e cellulare è avvenuta negli anni Novanta, è altrettanto vero che dietro alle comodità odierne offerte dal nostro telefonino si cela un lavoro che dura non da qualche anno, ma addirittura da quasi un secolo. I primi esperimenti in questo campo risalgono ai primi anni Venti, quando le forze militari statunitensi usavano un sistema ancora unidirezionale di comunicazione a distanza. Dal 1935, anno di invenzione della modulazione di frequenza, nasce una forma di comunicazione vera e propria. Le frequenze venivano assegnate a chiunque ne facesse richiesta: il risultato fu che ben presto i canali radio disponibili si esaurirono di fronte all'enorme domanda.

Ma l'intuizione che rivoluzionò il modo di concepire la telefonia mobile si ebbe nel 1947, quando dai Bell Laboratories venne avanzata per la prima volta l'idea di cella.

Nel territorio, diviso in tante celle dotate di stazioni radio che non interferissero fra loro, celle non adiacenti abbastanza distanti fra loro potevano riutilizzare le stesse frequenze permettendo di supportare un numero maggiore di utenti.

Un'idea che però ha necessitato di ben più di vent'anni di

4 Manni, 2002

ricerche prima di produrre i risultati concreti che oggi conosciamo.

I primi servizi commerciali di telefonia cellulare furono introdotti nei primi anni Ottanta: negli Stati Uniti l'AMPS (Advanced Mobile Phone Service), mentre in Europa il NMT (Nordic Mobile Telephone), sviluppato in Scandinavia, e il TACS (Total Access Communication System), di matrice britannica.

I telefoni di quella che abbiamo denominato "generazione zero" avevano bisogno di essere sistemati in modo fisso in un veicolo. Erano apparecchi di peso e dimensioni ingombranti, che con il progredire delle tecnologie si sono via via ridotti. I primi telefoni "trasportabili" erano delle piccole valigette che consentivano, appunto, di trasportare il telefono. La copertura territoriale era basata su macrocelle – soltanto un paio a coprire il nord Italia – con un'autonomia piuttosto limitata.

Gli analogici

Lo standard di rete per i telefonini di prima generazione è il TACS (Total Access Communication System), che si basava su una tecnologia di tipo analogico, nata in Inghilterra e introdotta in Italia verso la fine degli anni Ottanta. Le trasmissioni in ogni cella radio avvenivano a frequenze diverse, in modo da permettere la coesistenza di celle contigue. Sono diverse le limitazioni di questo primo sistema: su ogni stazione radio base era veicolabile un numero ristretto di chiamate; non esistevano servizi aggiuntivi alla comunicazione vocale; i terminali erano facilmente clonabili mediante contraffazione del

In aiuto ai disabili, Kenia
L'operatore GSM Keniota, Safaricom, in collaborazione con l'Associazione per i Disabili Fisici del Kenia (APDK), offre opportunità di lavoro ai disabili di Nairobi. Safaricom ha infatti dotato numerose biciclette speciali di cellulari e sistemi di tariffazione, permettendo così a persone, come Stephen Waweru, di poter svolgere un normale servizio nel distretto della città di Westlands.

codice identificativo; non si potevano effettuare comunicazioni tra due diversi Paesi a causa dei differenti sistemi adottati.

L'evoluzione del TACS è stata introdotta nel 1993, con il nome di ETACS (che sta appunto per Enhanced TACS). Lo scopo di questo sistema era principalmente quello di aumentare la capacità della rete attraverso l'utilizzo di una più ampia gamma di frequenze.

Il 31 dicembre 2005 i cellulari di prima generazione, dopo 15 anni di vita, hanno smesso di funzionare. Il sistema Etacs, che ha fatto dell'Italia un Paese leader della telefonia mobile, raggiunse il grande pubblico nel 1993 con il servizio "family". Inizialmente abbonarsi al servizio Etacs era economico, si spendevano circa 10.000 lire al mese e si usufruiva di tariffe

basse la sera e nel weekend. Anche gli apparecchi erano venduti a prezzi modici. Ad usare questo tipo di telefonia erano principalmente i professionisti che se ne servivano per lavoro, e le famiglie che iniziavano timidamente ad usufruirne di sera e durante il fine settimana.

Nel 1993 gli utenti erano diventati un milione per cui furono potenziate le reti e fu allargato il servizio. Nell'autunno del 1992 era già partita la sperimentazione della tecnologia GSM (System for Mobile Communications).

Nel 1995, anno dell'entrata vera e propria del GSM sul mercato, gli utenti dell'Etacs avevano raggiunto la soglia di due milioni. Il pareggio fra Etacs e GSM è avvenuto fra il 1997 e il 1998, periodo a cui è seguita – fino al 2005 – la lunga coesistenza dei telefonini di prima e di seconda generazione.

I digitali

Le esigenze nate dall'uso dell'Etacs portarono alla creazione nel 1982 del gruppo GSM (Groupe Spécial Mobile), che aveva lo scopo di sviluppare un sistema di comunicazione cellulare comune per tutti i Paesi europei. Il Gruppo decise di adottare la tecnologia digitale, che superava i limiti di quella analogica e offriva molti più vantaggi: innanzitutto l'impossibilità di clonare la carta SIM senza disporre dell'originale o lo scambio degli SMS.

Nel 1991 il sistema GSM, che nel frattempo aveva cambiato significato in quello ancora oggi conosciuto di "Global System for Mobile Communication", venne lanciato in Europa, mentre in Italia partì in via sperimentale solo nel 1992 e commercializ-

zato nel 1995. Il successo del GSM fu immediato e confermato negli anni a seguire a livello mondiale: oggi più di 160 nazioni lo hanno adottato come sistema di comunicazione cellulare.

Il cellulare è divenuto una mania diffusa a macchia d'olio: l'idea di poter raggiungere col telefono una persona e non più soltanto un luogo appariva come qualcosa di assolutamente innovativo. I telefoni, prima scomodi e pesanti da trasportare a causa delle grandi e poco longeve batterie che li accompagnavano, riducevano pian piano le loro dimensioni e aumentavano in autonomia.

Le attuali reti di telecomunicazioni, come la telefonia classica e i sistemi cellulari, sia di seconda generazione (le cosiddette reti 2G), sia quelle di terza generazione (3G UMTS) utilizzano una tecnologia denominata "a circuito"[5]. È in questo ambito che gli operatori dovranno applicare le politiche del cambiamento, introducendo la cosiddetta "commutazione di pacchetto"[6] ovvero la standardizzazione Internet[7].

5 Commutazione di circuito: richiede che ci sia un collegamento tra i due estremi prima che possa essere trasmesso il segnale. Quando si fa una telefonata il circuito di commutazione cerca una connessione fisica dal telefono del chiamante a quello del ricevente. All'inizio questa connessione veniva fatta a mano dalle centraliniste con un cavetto tra le prese di ingresso e uscita.

6 Commutazione di pacchetto (packet switching): non si realizza un circuito fisico tra trasmettitore e ricevitore. Quando il trasmettitore ha un blocco di dati da spedire, lo divide in blocchi più piccoli (pacchetti) che vengono trasmessi indipendentemente, uno alla volta, alla destinazione.

7 Tomassini, L'onda della convergenza

Non solo voce: i servizi del GSM

SMS - La rivoluzione portata dall'avvento del GSM si chiama SMS, Short Message Service. L'impatto degli SMS sul linguaggio e sulla velocità di trasmissione delle comunicazioni ha consentito di voltare pagina nella relazione quotidiana con gli altri. Per fare un semplice esempio, gli SMS hanno abolito le frasi di rito, le pause e le lungaggini che talvolta disturbano le nostre telefonate. Quello che incuriosisce di questo servizio è che fu "inventato" alcuni anni prima del suo enorme successo che lo ha reso popolarissimo, in particolare presso il pubblico giovanile, tanto da farlo diventare un vero e proprio fenomeno di costume.

Risale al 3 dicembre 1992, il primo invio di un messaggio (con il testo "Buon Natale") SMS: partì da un PC verso un telefono mobile, inviato da un ingegnere della società Vodafone ad un collega.

Fu però una decina di anni più tardi che il servizio ebbe il suo vero decollo ed oggi si contano circa 500 miliardi di messaggi all'anno in tutto il mondo, di cui 22 miliardi solo nel nostro paese. Il motivo di una tale attesa è legato per certi versi alla mancanza di interoperabilità fra sistemi appartenenti ad operatori diversi che comparve solo verso il 1999. Fu poi l'introduzione dei piani tariffari prepagati, con offerte di SMS "all'ingrosso", a spingere in massa i giovanissimi alla scelta di questa forma di comunicazione che aveva un costo preciso e decisamente economico rispetto alla chiamata vocale.

Quando il servizio fu creato, in realtà, non fu pensato per essere una forma di comunicazione interpersonale bensì come

mezzo usato dagli operatori mobili per informare i propri utenti di problemi in corso sulla rete[8].

Il pensiero scritto deve essere necessariamente sintetico, meditato e preciso, per questo il mercato è stato costretto ad adattarsi a questo tipo di comunicazione. L'introduzione del dizionario automatico T9[9] ha diminuito l'uso di abbreviazioni perché riduce il tempo necessario per digitare il testo rendendo le abbreviazioni meno utili e più laboriose da usare, se non presenti nel dizionario. In questo modo è stato ridotto notevolmente il tasso di fraintendimenti e malintesi generati dalla comunicazione via sms.

Con gli SMS la contrazione del pensiero, il ricorso agli emoticon per sintetizzare emozioni immediate e strizzare l'occhio all'interlocutore hanno cambiato il nostro modo di comunicare. Il linguaggio si è trasformato raggiungendo due traguardi di tutto rispetto: comunichiamo in maniera più snella perché siamo sollecitati alla chiarezza; abbiamo coniato nuovi significati e neologismi. E, alla fine, il mondo si è diviso fra texters, riservati estimatori della comunicazione essenziale, e talkers, ancora legati al messaggio verbale: ciascuno ha il proprio canale privilegiato e dobbiamo sforzarci di comprenderlo per con-

8 P. Rodi e M.F. Tricomi - "Generazione mobile", Media 2000, ottobre 2005

9 Il T9 (acronimo di "text on 9 (keys)") è un software, inventato da Tegic Communication, utilizzato principalmente su telefoni cellulari, PDA e touch screen, che consente una composizione guidata nella digitazione di stringhe alfanumeriche. Il sistema si basa sull'utilizzo di un dizionario integrato che associa determinate sequenze nella pressione dei tasti numerici del terminale a possibili parole proponendo per prime, in caso la sequenza digitata possa corrispondere a più di un termine, le parole statisticamente più utilizzate. La prima casa produttrice di cellulari ad includere tale software nei propri terminali è stata la finlandese Nokia.

Il cellulare "Sommelier", Corea del Sud
Usando la tecnologia Radio Frequency Identification (RFID), i terminali mobili potranno a breve fornire molteplici e nuove applicazioni. In Corea del Sud l'operatore KTF sta sperimentando una nuova applicazione con RFID, che consente di controllare le informazioni sul prodotto prima che lo si acquisti; il tutto usando un semplice cellulare.

sentire la vera comunicazione, l'interscambio effettivo di emozioni e razionalità che sono la summa del nostro essere.

Il successo del servizio, soprattutto presso il pubblico dei giovanissimi, è indiscutibile e le analisi di mercato dicono che il 90% dei teen ager ricorrono per comunicare con i coetanei quasi esclusivamente ai messaggi di testo, i famosi messaggini. I giovani sono attratti dal prezzo relativamente basso, ma soprattutto noto, di un messaggino. Prezzo che si abbassa vertiginosamente grazie alle promozioni che gli operatori effettuano in periodi particolari dell'anno (Natale, San Valentino) per le quali, pagando pochi euro per l'attivazione dell'offerta, si possono inviare centinaia di messaggi al prezzo di circa un centesimo di euro cadauno[10].

10 P. Rodi e M.F. Tricomi - "Generazione mobile", Media 2000, ottobre 2005

I messaggi SMS viaggiano in genere sui canali di segnalazione della rete GSM. Ogni messaggio viene inviato ad un Centro Servizi (SMSC, Short Messages Services Centre) che a sua volta si preoccupa di inviarlo al terminale opportuno, se nella stessa rete GSM, oppure al Centro Servizi dell'operatore della rete del destinatario.

EMS - Enhanced Messaging Service è un'estensione dello standard SMS. I telefoni che supportano EMS possono inviare e ricevere messaggi contenenti testo formattato, disegni, suoni.

Dal punto di vista tecnico EMS è una estensione di livello applicazione. La tecnologia alla base dei messaggi EMS è cioè la stessa degli SMS, quello che cambia è il modo in cui viene interpretato il contenuto del messaggio. Questo significa che per la rete telefonica non vi è distinzione fra messaggi EMS e messaggi SMS e che tutti i telefoni in grado di ricevere SMS possono ricevere EMS, ma non tutti sono in grado di visualizzarli correttamente.

Si tratta di una via di mezzo fra SMS e MMS, nata da una collaborazione fra diverse società (fra cui Ericsson, Motorola, Siemens ed Alcatel).

MMS - Dal punto di vista dell'utente, il servizio di short message SMS evolve in modo naturale verso il Picture Messaging (EMS) prima e il Multimedia Messaging (MMS) poi. Mentre il primo consente di aggiungere ad un messaggio un piccolo disegno rudimentale, il secondo consente di creare ed inviare messaggi composti da diversi tipi di contenuto digitale.

L'MMS è in pratica un servizio che permette di inviare immagini, ma attraverso questa tecnologia è possibile inviare messaggi multimediali con diversi tipi di contenuto (immagini, grafici, suoni, clip audio e anche videoclip) da cellulare a cellulare, da cellulare a e-mail oppure al proprio sito web. Gli MMS vengono trasmessi tramite una connessione dati, per cui vengono spesso impiegati sistemi a commutazione di pacchetto, come GPRS ed EDGE, di cui parleremo nelle prossime pagine. All'inizio MMS era sinonimo di "scatta una foto con un cellulare ed inviala ad un altro cellulare". In realtà, come dicevamo, la specifica tecnica del servizio non pone limitazioni di sorta al tipo e alla combinazione di contenuti, come ad esempio sequenze di fotografie presentate in modalità slide show e commentate da brani audio, oppure brevi filmati video.

Nonostante questo l'uso del servizio MMS rimane ancora relativamente poco frequente: se ogni giorno in Italia vengono inviati circa 60 milioni di SMS, gli MMS inviati al giorno sono solo 60 mila. Il motivo di questa ancora bassa accettazione del servizio è legato ad un prezzo considerato elevato, a problemi di interoperabilità con la rete o alle impostazioni non corrette sul terminale.

Un cellulare per navigare

Veniamo all'altra grande novità dei cellulari di seconda generazione, e cioè la possibilità di integrare sul dispositivo mobile la navigazione nella rete di Internet. Il primo approccio in questa direzione è rappresentato dal WAP. I limiti di questa

tecnologia sono i lunghi tempi di attesa e gli elevati costi di connessione.

Il salto di qualità è avvenuto con l'arrivo della commutazione dati a pacchetto del GPRS e con la sua evoluzione EDGE, prima di arrivare alla vera banda larga mobile dell'UMTS.

WAP - È acronimo di Wireless Application Protocol, nato nel 1997 da un consorzio di operatori nel campo della telefonia mobile. Il primo gestore a fornire contenuti in formato WAP è stata l'italiana Omnitel nel 1999, seguita da un buon numero di gestori europei. Nell'anno 2000, il boom delle vendite di cellulari si deve a questa nuova applicazione.

Il WAP è una tecnologia che ci consente di disegnare con estrema flessibilità e facilità d'uso il nostro personale palinsesto di informazioni su dispositivi wireless come i cellulari: quotazioni in borsa, notizie del giorno, conto in banca possono essere raggiunti senza dover ricorrere a un PC. Non si replica però quello che è già disponibile sul web, ma si creano ad hoc una serie di servizi personalizzati, sfruttando l'immediatezza e la versatilità del cellulare.

Tutti i cellulari dotati di WAP browser consentono di navigare su siti appositamente predisposti, con pagine semplici, ottimizzate per l'utilizzo sugli schermi ridotti dei cellulari o dei palmari[11].

11 L. Tomassini - "L'onda della convergenza"

GPRS - Il General Packet Radio System ha permesso ai cellulari digitali ad alta velocità di trasmissione dati di inviare anche messaggi multimediali. Il sistema – basato sulla commutazione di pacchetto tramite onde radio GPRS – è ormai diventato lo standard per la trasmissione dati nella rete telefonica cellulare attraverso la commutazione di pacchetto.

È stato progettato per realizzare il trasferimento di dati a media velocità, utilizzando la rete GSM. Inizialmente si era pensato di ampliare il GPRS per integrarvi altri sistemi; ciò non è avvenuto, anzi sono stati gli altri sistemi, con le relative reti di trasmissione, ad essere modificati per essere resi compatibili con lo standard GSM, unica tipologia di rete cellulare in cui il GPRS è utilizzato.

EDGE - Enhanced Data rates for GSM Evolution è l'evoluzione dello standard GPRS per il trasferimento dati sulla rete cellulare GSM, che consente maggiori velocità di trasferimento dei dati. È detta infatti anche EGPRS (Enhanced GPRS). La velocità dipende dal modello del cellulare usato (e in genere dal modello di terminale), dal numero di utenti collegati per cella fra cui è frazionata la banda, e dalla distanza fra il terminale e l'antenna più vicina.

Solitamente utilizzando il solo cellulare GPRS/EDGE/UMTS non collegato ad altro terminale (PC, portatile o palmare) sono accessibili soltanto i siti WAP, ovvero siti appositamente progettati per i cellulari.

Ultimamente sono sempre più numerosi i cellulari sul mercato dotati di browser, lo stesso software che utilizziamo sul

Un cellulare "Fashion" in Giappone
Un cellulare estremamente decorato e personalizzato a Shibuya, Tokyo

PC per visualizzare siti web, per cui è possibile vedere i siti direttamente dal proprio cellulare, naturalmente a dimensioni ridotte.

Il GSM vince anche sul DECT

Dalla convinzione che i sistemi di tipo "cordless" avrebbero avuto un mercato ragguardevole non soltanto per uso domestico, nasceva nel 1988 una nuova idea. In sede ETSI (Istituto Europeo per gli Standard nelle Telecomunicazioni) fu stabilito di normalizzare un sistema per terminali senza fili con capacità trasmissive di alcune centinaia di kbit/s. Il sistema denominato DECT (Digital European Cordless Telecommunications) presenta alcune caratteristiche che lo rendono particolarmente

interessante. Innanzitutto, dati i bassi livelli di potenza in cui opera, è adatto per coperture micro e picocellulari, in cui cioè la singola cella risulta di dimensioni piuttosto limitate.

In secondo luogo, la modalità di assegnazione dei canali radio alle celle è di tipo dinamico: l'attivazione di un canale su una cella viene decisa dal singolo mobile (non appena ciò si renda necessario) sulla base della disponibilità e del livello di interferenza presente sul canale stesso.

Il tipo di assegnazione ne rende possibile l'impiego in assenza di qualsiasi pianificazione frequenziale: in linea di principio il suo inserimento a copertura di aree locali è quindi possibile senza alcun coordinamento con le eventuali situazioni preesistenti di copertura radio.

Le possibilità di impiego ed i problemi di dimensionamento del sistema DECT furono studiate per conto della Pianificazione Strategica SIP, anche in vista di una sua applicazione in ambito locale pubblico. In questo contesto, come "sistema di accesso radio" il DECT può trarre vantaggio da una stretta integrazione con la rete fissa avvalendosi della capillarità della rete telefonica pubblica per la gestione della chiamata e dei servizi di Rete Intelligente per il controllo di mobilità[12].

Telecom Italia è stato il primo gestore a dar vita, nel 1997, ad un servizio commerciale di copertura urbana DECT nelle principali città italiane. FIDO nasceva come un comune servizio supplementare della rete fissa.

12 AA.VV. - “Cselt 30 anni”

Annunciato come l'alternativa alla telefonia mobile cellulare, il servizio FIDO di Telecom Italia utilizzava la tecnologia DECT di cui erano dotati i telefoni cordless di nuova generazione.

In sostanza era possibile utilizzare il proprio telefono senza fili anche se ci si trovava fuori casa, ma sempre all'interno della propria città.

Inoltre FIDO consentiva di ricevere ed effettuare telefonate quando la base in casa era già impegnata in altra conversazione, sempre utilizzando lo stesso numero di telefono.

Purtroppo questo servizio non ebbe il successo sperato, in parte dovuto alla già massiccia diffusione dei cellulari, che peraltro permettevano di essere raggiunti ovunque[13].

Terza generazione: digitale a banda larga

Da pochi anni l'UMTS (Universal Mobile Telephone System) permette l'utilizzo del telefono cellulare anche per servizi un tempo impensabili da trasportare su un dispositivo mobile: videotelefonate, registrazione e visualizzazione di videofilmati e visione di TV e programmi dedicati.

Già da alcuni anni la generazione GSM offre in commercio cellulari con schermi a colori, possibilità di connessione a Internet nello speciale protocollo WAP e fotocamere digitali.

I nuovi modelli di telefono cellulare possono essere dotati

13 L'alba della telefonia mobile - http://www.cellulari.it/notizie-news-cellulari/speciali-eventi/l-alba-della-telefonia-mobile.html

di schermo a colori, fotocamera digitale, lettore MP3, connessioni ad infrarosso (IR), Bluetooth e Wi-Fi e danno la possibilità di sincronizzare informazioni (come i messaggi, il calendario e la rubrica degli indirizzi) con programmi denominati PIM (Personal Information Manager) installati sul proprio computer.

Alcuni cellulari chiamati Smartphone offrono anche la possibilità di installare programmi complessi come quelli per il fotoritocco, per il controllo del computer, e per la protezione crittografica della conversazione.

In Italia è stato Tre il primo operatore a lanciare questo servizio consentendo ai cellulari abilitati di effettuare le videochiamate.

La telefonia mobile di terza generazione integrata a sistemi di comunicazione wireless consente l'accesso a banda larga alla rete su terminali che portiamo sempre con noi. Un fattore che apre nuove prospettive per le interazioni dirette tra persone e la possibilità di accedere all'informazione e a un numero crescente di servizi always on, cioè sempre e dovunque ci si trovi.

L'UMTS nasce con l'ambizione di far convergere i vari tipi di media su un unico sistema di telecomunicazione che abbia la possibilità di veicolarli in modo molto flessibile e adattato alle esigenze di ogni utente.

Consente di sommare telefonia mobile, video e internet tramite uno speciale sistema di trasmissione in cui più chiamate trasmettono sulla stessa frequenza piuttosto che essere smistate a pacchetti come avviene per gli attuali GSM.

Grazie a questo nuovo standard di comunicazione digitale

che sfrutta meglio le frequenze di trasmissione e permette di navigare a velocità molto alte, il telefonino smetterà del tutto di essere soltanto un sistema di comunicazione vocale.

Principale funzione dell'UMTS è quella di dare vita a una serie di nuovi servizi che le potenzialità del GSM non consentono, sia per delle limitazioni di carattere tecnico sia per il livello di saturazione che questa tecnologia ha raggiunto sul mercato ●

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Capitolo terzo

IL GSM: COME TUTTO E` CAMBIATO

A ventuno anni da Copenhagen

Nati per caso: i messaggini

Telefonia mobile italiana

Il ruolo di Telecom Italia attraverso lo CSELT

Sperimentazioni e sviluppo del GSM

Gli strumenti: laboratori e competenze

Telefonini e operatori, le tappe della storia

Sviluppo della telefonia cellulare italiana

IL GSM: COME TUTTO E` CAMBIATO

A ventuno anni da Copenhagen

Il GSM era nato già nel 1982 come Gruppo Speciale Mobile, con l'obiettivo di definire le specifiche di base di un sistema radiomobile paneuropeo. Dietro le quinte del GSM c'erano gruppi di lavoro preparati ed entusiasti, di diverse nazionalità. Il Memorandum of Understanding firmato il 7 settembre 1987 portò alla creazione del primo sistema cellulare digitale europeo, presto diventato uno standard mondiale e attualmente utilizzato da oltre 700 operatori mobili.

Gli operatori europei si sono equamente suddivisi i compiti di ricerca e hanno realizzato una sperimentazione comune, sviluppando uno standard unico che viene utilizzato a livello mondiale al punto tale che il GSM raccoglie l'adesione di un numero maggiore di nazioni rispetto a quelle accreditate alle Nazioni Unite.

Un risultato che è motivo di orgoglio, perché in un'Europa che fatica così tanto a guidare i Paesi membri e a trovare un'identità comune, è nato uno standard, frutto della ricerca collaborativa e della condivisione di conoscenze, che ha gene-

rato business e posti di lavoro. Il gruppo italiano, coordinato da Mauro Sentinelli, in cinque anni ha riunito il lavoro di ricerca di tutti: gli scandinavi – che erano i più evoluti – portarono la tecnologia del "roaming", i tedeschi la carta di credito che si inserisce nel cellulare e può essere utilizzata su qualsiasi terminale. L'intervento equilibratore delle istituzioni evitò che i benefici della globalizzazione si trasformassero in privilegi per alcuni e in danni economici per altri.

In Europa, i laboratori delle aziende di telecomunicazioni e le Università si misero a studiare il sistema GSM realizzando una stagione di ricerca eccezionale. Il mercato venne regolato con una direttiva europea che consentiva solo agli Stati di concedere licenze agli operatori e che ha vincolato i licenziatari ad adottare uno standard comune.

Viceversa, negli Stati Uniti, il mercato fu lasciato libero di autoregolamentarsi, con il risultato che non è stata raggiunta un'economia di scala. Il mercato, benché maturo, è rimasto frammentato in sistemi diversi, tanto è che oggi i costruttori americani di infrastrutture mobili sono assenti dal panorama mondiale.

Per governare il futuro bisogna puntare sugli standard comuni, decisivi in un mondo globalizzato: le persone vogliono comunicare ovunque siano, con tutti e velocemente, senza passaggi intermedi, con facilità e senza complicazioni.

Il GSM ha raccordato tecnologie di altissimo livello e ha conseguito questo risultato ovviando al problema delle connessioni.

«L'accordo del 1987 è unanimemente considerato come la fondazione dell'industria della telefonia mobile globale, la nascita del più grande obiettivo tecnologico della nostra era» ha dichiarato un anno fa Rob Conway, CEO della GSM Association, in occasione del ventesimo anniversario dalla sua fondazione nell'ambito dello storico accordo di Copenhagen, che condusse allo sviluppo della tecnologia GSM e ad un'industria di comunicazione mobile che oggi conta oltre 2,5 miliardi di utenti e 700 operatori in 218 Paesi.

Fin dalla sua nascita, il GSM non ha conosciuto crisi: negli ultimi dieci anni, anzi, la sua crescita è stata esponenziale. Non potrà essere sempre così, questo è sicuro, ma nei prossimi anni i ritmi di penetrazione continueranno a salire vertiginosamente, trainati dai mercati emergenti come quelli di Cina, India e di molti Paesi africani.

Per capire le ragioni di questo enorme successo, non si può non guardare alle sue origini, a come questa tecnologia dirompente ha mosso i primi passi sul mercato per diventarne in meno di un decennio star incontrastata.

Come abbiamo visto, il processo di standardizzazione comincia nel 1982 – epoca in cui gli operatori utilizzavano ancora standard analogici incompatibili – con la creazione del Groupe Spéciale Mobile. Dopo 8 anni e 8 mila pagine di specifiche, nel 1991 vennero effettuati i primi test e alla fine dell'anno successivo si contavano i primi 20 mila utenti.

Solo alla metà degli anni Novanta però la tecnologia si diffonde su scala globale: nel 1995 è già utilizzata da 13 milioni

Incrocio a Shibuya in Giappone
Nell'incrocio di Shibuya a Toko si attesta la più alta concentrazione di cellulari in uso in tutto il pianeta.

di persone in 60 Paesi, dall'Europa al Medio Oriente, dall'Australia all'Africa. Ma è l'arrivo delle carte prepagate che sancisce il decollo del Gsm sul mercato consumer, con gli utenti attratti dall'idea di poter controllare la propria spesa.

I servizi prepagati rappresentano inoltre il trampolino di lancio per gli sms, il servizio che più di tutti è ormai sinonimo di comunicazione mobile[1].

Nati per caso: i messaggini

La funzione della messaggistica breve era stata scritta nel protocollo GSM quasi per sbaglio. Era rimasta un po' di capacità in eccesso e quindi alcuni ingegneri avevano deciso di inserirla, nel caso in cui qualcuno un giorno potesse trovarla

utile. A trovarla utile sono state centinaia di milioni di persone, che hanno fatto degli sms una delle applicazioni tecnologiche dalla crescita più rapida e sorprendente dell'intera storia delle tecnologie.

E talmente inaspettata, rapida e sorprendente è stata questa affermazione che si fatica a trovare informazioni e a costruire una storia dei "messaggini".

Al punto che qualche anno fa, nel decennale dalla partenza del servizio (nel 1994 i primi carrier cominciarono a consentire lo scambio di sms, come ad esempio l'inglese Vodafone e l'americana AT&T) la notizia non ha avuto il risalto che avrebbe meritato.

Alcuni sostengono che la nascita del primo sms avvenne in Vodafone, ad opera di Neil Papworth. Altri citano la Nokia come azienda all'origine, riportando anche il nome di Riku Pihkonen, studente di ingegneria che lavorava presso l'azienda finlandese.

Alcuni dicono che avvenne nel dicembre del 1992, altri nel gennaio del 1993. L'ingegnere inglese Papworth per scrivere il suo breve messaggio e spedirlo al cellulare del destinatario, usò il suo PC. Questo dettaglio ha generato qualche dubbio su chi considerare il vero autore del primo sms.

Pochi mesi più tardi, all'inizio del 1993, il finlandese Riku Pihkonen, che stava effettuando uno stage alla Nokia, inviò infatti il primo messaggio da un telefonino a un altro. La contesa è però generalmente risolta in favore di Papworth, e di quel messaggino inviato il 3 dicembre 1992 che ha segnato la nascita di un fenomeno inarrestabile che lo scorso anno ha

festeggiato i suoi primi 15 anni. Altrettanto difficile è risalire alla data effettiva dell'inizio del servizio. Nokia dice di aver attrezzato il primo centro servizi dedicato agli sms nel 1993, ma senza parlare esplicitamente di servizi offerti al pubblico. I primi servizi certamente offerti al pubblico si collocano quindi nel 1994.

Quel che è incontestabile, certamente, è che il servizio, considerato dai progettisti utile per comunicazioni tra l'operatore e gli utenti ma poco funzionale per quelle tra privati, divenne nel giro di qualche anno una vera e propria killer application. Costo contenuto, efficienza, possibilità di essere inviato ad ogni apparecchio qualunque sia il gestore del destinatario: sono questi i principali punti di forza che hanno decretato l'eccezionale successo degli sms.

Alla fine degli anni Novanta, grazie anche alla diffusione dei telefonini tra gli adolescenti, i 160 caratteri dei messaggini erano già diventati uno dei mezzi più usati per tenersi in contatto con le persone inserite nella propria rubrica[1].

Telefonia mobile italiana

Storicamente, le prime comunicazioni telefoniche fisse all'interno dei confini italiani avvengono a partire dall'inizio del XX secolo. Il settore della telefonia fissa in Italia nasce formalmente nel 1918 sotto la gestione della Società Idroelettrica Piemontese. Ma le origini della SIP risalgono al 20

1 Articolo Repubblica http://www.repubblica.it/2007/12/sezioni/scienza_e_tecnologia/sms/sms/sms.html

giugno 1899, quando fu costituita a Milano la Società industriale elettrochimica di Pont Saint Martin. Nel 1918 questa azienda, che inizialmente operava esclusivamente nel settore elettrochimico, mutò denominazione in Società Idroelettrica Piemontese.

La trasformazione non fu solo nominale: la nuova società, infatti, iniziò a operare anche nel settore delle infrastrutture telefoniche.

L'ingresso ufficiale della SIP nel settore telefonico risale al 1 luglio 1925, quando il territorio nazionale fu suddiviso in cinque zone date in concessione ad altrettante società telefoniche (Stipel, Telve, Timo, Teti e Set) vincitrici della gara d'appalto indetta dall'allora governo Mussolini.

In Italia ci fu un primo approccio alla telefonia radiomobile negli anni Settanta, riservato a una ristrettissima cerchia di persone: solo gli uomini più importanti potevano permettersi di usufruire di questo servizio. Successivamente, nel 1984, la SIP portò la frequenza da 160 MHz a 450 MHz, riuscendo così a migliorare la qualità della comunicazione.

Si trattava comunque di apparecchi ad esclusivo uso veicolare, visti il peso e le dimensioni decisamente eccessivi, e ancora non accessibili a tutti: installare un telefono radiomobile in auto costava allora all'incirca sei milioni di lire.

Nel 1985 la SIP cambiò la sua ragione sociale in Società Italiana per l'Esercizio delle Telecomunicazioni e infine, il 30 luglio del 1994, in seguito all'approvazione da parte del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, divenne Telecom Italia. Da essa, il 30 giugno 1995, a seguito di una parziale scis-

sione, approvata dal "Piano di riassetto delle telecomunicazioni" contenuto nella legge n. 58 del gennaio 1992 (una legge riguardante disposizioni per la riforma dell'intero settore delle TLC) nacque la Telecom Italia Mobile.

Alla fine del 1996 è stata definitivamente disattivata la rete RTMS 450 (prefisso 0333). La TIM (Telecom Italia Mobile) ha però consentito ad alcune migliaia di abbonati fedelissimi all'RTMS di poter migrare a titolo gratuito verso le reti Etacs o GSM ed inoltre di poter sostituire il proprio apparato veicolare RTMS con un portatile Nokia Etacs o GSM, dotato di kit vivavoce.

Il ruolo di Telecom Italia attraverso lo CSELT

Lo sviluppo vertiginoso della radiotelefonia con terminali mobili avvenuto negli ultimi anni è stato propiziato dall'introduzione dei sistemi cellulari, l'antesignano dei quali, l'NMT-450 (Nordic Mobile Telephone a 450 MHz), aprì il servizio commerciale in Svezia nell'ottobre del 1981.

Già prima del loro avvento però i maggiori esercenti di reti di telecomunicazioni, fra cui la SIP, offrivano servizi di radiomobile, tramite sistemi di piccola capacità, con poche stazioni radio e con la commutazione manuale tramite operatore; tali sistemi non avevano procedure e protocolli complessi per la gestione delle risorse e per il controllo della chiamata (la connessione cadeva quanto il terminale mobile passava dall'area coperta da una stazione a quella coperta da un'altra), perciò i fattori critici erano essenzialmente la propagazione e la copertura radio.

Su questi aspetti lo CSELT – Centro Studi E Laboratori Telecomunicazioni, oggi Telecom Italia Lab – intraprese ricerche dal 1966, anno in cui si iniziarono gli studi della copertura a 160 MHz per il sistema RTMI (Radio Telefono Mobile Italiano), che entrò in servizio nel 1973. Le analisi riguardarono dapprima le aree di Torino e di Milano, poi furono estese a tutto il territorio nazionale.

Nel corso di questi studi si condusse una delle prime indagini riguardanti le peculiarità della propagazione su mare, con una campagna di misure sulla tratta Civitavecchia-Olbia (1970).

Gli studi sulla propagazione e sulla copertura radio si intensificarono all'inizio degli anni Ottanta, in vista dell'introduzione del primo sistema cellulare italiano, l'RTMS (Radio Telefono Mobile di Seconda generazione) a 450 MHz, avvenuta nel settembre del 1985.

Lo CSELT progettò la copertura cellulare di tipo settoriale di Roma e di Milano, che consentì di aumentare considerevolmente la capacità del sistema rispetto alla tradizionale copertura con antenne unidirezionali.

Nel frattempo in Europa, anche alla luce del crescente interesse per servizi di mobilità diffusa, si era affermato il proposito di definire un sistema normalizzato per tutti i paesi della comunità.

Un requisito fu posto fin dall'inizio: nel sistema dovevano essere chiaramente identificate e specificate le principali interfacce oltre a quella radio, in modo da favorire la concorrenza fra manifatturiere, contrastando così il dominio che alcune

industrie avevano acquisito. Fu deciso di sviluppare un sistema nuovo, basato interamente su tecniche numeriche, che prese il nome di GSM e che comportò ingenti investimenti.

Lo CSELT si impegnò negli studi preliminari, volti a comparare le soluzioni sulle tecniche di accesso e di modulazione che si proponevano in alternativa; nell'ambito di tali ricerche, nel 1986 realizzò un ricetrasmettitore con velocità di trasmissione impostabile fino a circa 300 kbit/s; esso impiegava una modulazione di fase ad inviluppo costante, come quella che fu poi adottata per il GSM.

Con tale apparato e banchi di misura sviluppati per caratterizzare la propagazione e valutare la qualità delle trasmissioni numeriche in laboratorio ed in campo, si ottennero risultati che aiutarono ad indirizzare le scelte dell'ETSI (Istituto Europeo per gli Standard nelle Telecomunicazioni).

Le verifiche sperimentali continuarono negli anni successivi con la realizzazione di un banco di misura per provare la tecnica di accesso TDMA (Time Division Multiple Access), che si stava definendo per il GSM, e negli anni 1987-1988 si stabilì una collaborazione con Italtel e Telettra, coordinata da SIP, per validare le specifiche dell'interfaccia radio, allora in corso di definizione.

In quell'ambito lo CSELT sviluppò varie parti di apparati di trasmissione (generatori di trama, codificatori della voce, codificatori di canale, modulatori, ecc.) e sistemi per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati delle misure.

Sperimentazioni e sviluppo del GSM

Oltre a questi contributi sperimentali lo CSELT produsse anche risultati teorici e di simulazione, travasando nel settore radiomobile le competenze sulle comunicazioni numeriche via radio, che aveva consolidato con precedenti studi sui ponti radio e sui satelliti per telecomunicazioni.

Ha così contribuito, nella seconda metà degli anni Ottanta, alla definizione delle specifiche riguardanti i limiti del tasso d'errore, le maschere degli spettri dei segnali modulati, le codifiche di canale per la protezione dei bit più significativi dei flussi di informazione e le metodologie di misura sull'interfaccia radio da applicare per l'omologazione degli apparati.

Per caratterizzare il canale di propagazione, in cui il GSM convoglia flussi numerici a 271 kbit/s, effettuò, nell'ambito di cooperazioni internazionali, campagne di misura a larga banda di tipo impulsivo a Stoccarda e in Valle d'Aosta.

Analizzando gli echi generati dalle riflessioni sugli ostacoli circostanti il terminale mobile, furono ricavati i parametri che caratterizzano la selettività del canale, con riferimento ai quali furono definite le specifiche sulle prestazioni dei ricevitori GSM.

L'impegno sui lavori di sviluppo del GSM non si limitò soltanto agli argomenti tradizionali di propagazione e di trasmissione radio, ma riguardò anche la codifica del segnale vocale, le infrastrutture di rete, la segnalazione, la trasmissione dati, nonché aspetti di esercizio e manutenzione.

Pianeta cellulare
Masanao Watanabe, che possiede il negozio di cellulari Wataden in Edogawa-Ku, a Tokyo, ha una collezione di 6000 modelli di cellulari che ha iniziato dal 1994; alcuni di questi modelli li usa per decorare le pareti esterne del suo negozio.

Gli studi dello CSELT sugli aspetti di rete del GSM cominciarono nel 1986, quando in ETSI fu costituito l'apposito gruppo di lavoro. L'impegno dello CSELT riguardò la specifica delle interfacce di rete.

Si contribuì alla definizione del protocollo MAP (Mobile Application Part), con funzioni di controllo delle basi dati e di gestione della mobilità. Il protocollo MAP riveste particolare importanza anche come anticipatore di possibili applicazioni della Rete Intelligente. Si partecipò attivamente alla definizione dell'interfaccia A (tra la stazione base e l'autocommutatore per il controllo della mobilità) e alla definizione dei protocolli dell'interfaccia radio.

Tali protocolli, nel loro insieme, consentono di gestire l'accesso alle risorse radio condivise, l'handover tra celle e tutte le

funzioni di mobilità, incluse quelle relative al "roaming" internazionale tra diversi operatori di rete. In quest'ultimo settore lo CSELT coordina dal 1988 il gruppo di esperti costituito dagli operatori per definire tutte le questioni tecniche e procedurali legate alla gestione del processo. Inoltre lo CSELT contribuì alle normative sui protocolli che si utilizzano per il trasferimento delle chiavi e la sincronizzazione degli algoritmi di cifratura, che garantiscono la segretezza delle comunicazioni e la sicurezza contro le intrusioni.

A partire dal 1989, in parallelo alle attività di normalizzazione che continuavano in sede ETSI, lo CSELT diede contributi anche al progetto della rete SIP ed allo sviluppo di prototipi di apparati Italtel.

Oltre agli studi sulle coperture radio, sviluppò strumenti per la pianificazione delle frequenze e li applicò a numerosi casi di interesse pratico, contribuì alla definizione dei protocolli da utilizzare per interfacciare apparati di fabbricanti diversi, sviluppò software relativo alla segnalazione e contribuì alla definizione dell'architettura della rete di esercizio e manutenzione.

Più recentemente, la competenza acquisita nella fase di standardizzazione dei protocolli si è potuta applicare alla qualificazione degli apparati GSM sviluppati da Italtel.

Durante questi anni di esperimenti, progetti e lavori di standardizzazione in ambito Europeo, il sistema italiano RTMS 450 MHz era giunto in Italia alla saturazione; per far fronte alla crescente domanda in attesa della disponibilità commerciale del GSM, nell'aprile del 1990 la SIP introdusse il TACS a 900 MHz. Lo CSELT aiutò SIP e Italtel nel progetto della copertura

radioelettrica, nella pianificazione delle frequenze e nel dimensionamento dei collegamenti e dei nodi. Come strumento per pianificare l'evoluzione della rete, analizzò il carico di segnalazione (particolarmente gravoso nelle reti cellulari) sui vari elementi del sistema e stimò il carico aggiuntivo apportato dai servizi supplementari.

Gli strumenti: laboratori e competenze

Attraverso gli studi teorici e sperimentali condotti in tutti questi anni, lo CSELT sviluppò strumenti di calcolo che consentirono di prevedere i livelli di campo elettromagnetico in varie condizioni topografiche ed ambientali (aree urbane, suburbane, rurali, montagnose), e tecniche e sistemi di misura per verifiche sperimentali in campo.

A tale scopo furono allestiti due laboratori mobili, equipaggiati con ricevitori di campo pilotati da calcolatore, in grado di analizzare contemporaneamente diversi segnali.

Le misure sui segnali ricevuti vennero correlate con la posizione del laboratorio mobile, rilevata automaticamente tramite l'elaborazione congiunta di dati provenienti da sensori posti sulle ruote, dal sistema via satellite GPS[2] e da un sistema di navigazione inerziale; il rilievo della posizione raggiunse una precisione dell'ordine di due metri in assoluto e dell'ordine di un millimetro fra posizioni poco distanti dello stesso percorso.

2 Global Positioning System (abbreviato in GPS, a sua volta abbreviazione di NAVSTAR GPS, acronimo di NAVigation System Time And Ranging Global Position System), è un sistema di posizionamento su base satellitare, a copertura globale e continua, gestito dal dipartimento della difesa statunitense.

Con questi strumenti e con le competenze parallelamente sviluppate sulla pianificazione e sul dimensionamento degli elementi fissi delle reti radiomobili, lo CSELT fornì contributi notevoli non solo per lo sviluppo delle reti radiomobili italiane, ma anche nella preparazione di progetti di massima in risposta a diverse gare internazionali per l'acquisizione di licenze di esercizio.

In particolare contribuì in modo significativo alla proposta tecnica con cui la STET ottenne una licenza per lo sviluppo e l'esercizio di una rete GSM in Grecia ed al successivo progetto dettagliato della sua realizzazione.

Nel 1989, quando la prima versione delle specifiche del GSM non era ancora completa, l'impetuosa espansione della domanda spronò studi su nuovi sistemi con capacità maggiori e prestazioni migliori e si incominciò a parlare di UMTS, tema già presente dal 1985 in ambito CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) ora ITU-R (International Telecommunication Union-Radiocommunication sector), sotto la sigla FPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunication Systems).

Il primo passo verso l'ulteriore evoluzione dei sistemi per comunicazione mobile fu sollecitato in ETSI dall'esigenza (principalmente inglese) di assegnare nuove licenze in competizione. Si decise in quella sede di normalizzare un sistema a 1.800 MHz, chiamato DCS 1800 (Digital Cellular System @ 1.800 MHz), sostanzialmente identico al GSM, ma con un numero triplo di canali radio.

Lo CSELT partecipò attivamente alla definizione delle sue specifiche, trattate in parallelo a quelle del GSM dagli stessi gruppi ETSI, e nel contempo contribuì con parecchi lavori alla definizione delle specifiche relative all'estensione di banda del GSM (da 25 + 25 MHz a 35 + 35 MHz), di cui molti esercenti avvertivano la necessità.

Parallelamente, per armonizzare le ricerche sui futuri sistemi di comunicazioni con terminali mobili, incluse le comunicazioni personali, nel 1989 fu varato il programma europeo di ricerche COST 231, di cui lo CSELT ha assunto, e poi sempre mantenuto, la presidenza. Sia in questo ambito sia in altre sedi internazionali (RACE, ETSI) e nazionali (CNR), lo CSELT ha dato validi apporti alle attività di ricerca con studi su aspetti di rete, tecniche di accesso radio e metodologie di progetto di strutture micro e pico-cellulari.

Crescendo, con la diffusione del servizio e la riduzione delle dimensioni delle celle, il numero delle stazioni radio da allestire, diventò sempre più importante l'uso di antenne con buone caratteristiche di irradiazione e con forme che ne consentano la mimetizzazione negli elementi architettonici degli edifici, in modo da rispettare l'estetica dell'ambiente.

Per verificare le prestazioni di prototipi e di prodotti commerciali, nel 1987 si realizzò un apposito campo di misura sopra l'edificio principale dello CSELT e nel 1991 si avviarono studi su antenne in microstriscia di forma "piatta", con caratteristiche adatte sia alla copertura di esterni sia alla copertura di interni. I primi prototipi furono realizzati nel 1993.

A fianco dei lavori relativi alla normalizzazione ed allo sviluppo di componenti e sistemi, lo CSELT intraprese studi anche su aspetti di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica connessi con l'uso dei radiotelefoni.

Evidenti ragioni hanno sempre fatto auspicare la possibilità di usare i telefoni veicolari senza impegnare le mani: per rispondere a questo bisogno lo CSELT ha condotto studi sul riconoscimento della voce in ambienti rumorosi, come gli abitacoli delle automobili, al fine di realizzare apparecchi telefonici in cui si possa comandare la segnalazione senza dover operare sulla tastiera.

Se da una parte questi lavori mirano a facilitare l'uso del radiotelefono da parte dell'utente, dall'altra parte lo CSELT intraprese successivamente studi sugli accorgimenti da adottare per rendere più difficili le intrusioni indesiderate, le quali sono divenute sempre più fastidiose e dannose con il crescere della diffusione del servizio.

Circa i problemi di compatibilità elettromagnetica si effettuarono studi teorici e verifiche sperimentali sui possibili disturbi che i radiotelefoni possono arrecare ad altre apparecchiature. Particolarmente significative sono state, nel 1990, le misure sulla sensibilità degli stimolatori cardiaci ai segnali GSM, che hanno consentito di fugare ogni timore sulla possibilità che si inducano malfunzionamenti.

Nel 1992, sulla base delle profonde conoscenze acquisite nel campo dell'elettromagnetismo, furono avviate ricerche teoriche e sperimentali, tuttora in corso, per valutare i livelli di irra-

diazione che i vari organi del corpo umano subiscono da parte dei radiotelefoni cellulari. Nel 1993 si contribuì, con risultati di indagini sperimentali, ad un rapporto tecnico dell'ETSI sui disturbi che i radiotelefoni GSM possono arrecare ad apparecchi telefonici fissi che si trovano nelle vicinanze.

Telefonini e operatori, le tappe della storia

Il primo servizio di telefonia radiomobile fu lanciato in Italia nel 1973 dalla SIP. Esso era denominato RTMI, operava nella banda dei 160 MHz e copriva quasi tutta l'Italia con l'utilizzo di 32 canali radio (16 dedicati alle grosse città e 16 alle vie di comunicazione).

La copertura era assicurata da stazioni radio con antenne omnidirezionali, posizionate in luoghi strategici con diametri delle celle molto grandi (oltre 40 km). Il servizio era automatico nella direzione da utente mobile a rete fissa e tramite operatore in senso inverso.

Dopo alcuni anni nelle due maggiori città italiane, Roma e Milano, il sistema era saturo; queste due città infatti da sole avevano la metà di tutti gli abbonati italiani.

Alla fine degli anni Settanta iniziò la progettazione di un nuovo network radiomobile nella banda dei 450 MHz da parte dell'Italtel, che poi si occupò sia della realizzazione che dell'installazione per conto della SIP.

Nel 1985, quando esistevano già sistemi cellulari nel Regno Unito, in Scandinavia, in Giappone, negli Usa (a New York e a Philadelphia) e in Cina (a Pechino e a Hong Kong), anche in

L'immagine di Beckham a Los Angeles
West Hollywood, USA, agosto 2007. Appena David Beckham ha iniziato la sua carriera di giocatore per la LA Galaxy, il mercato dei cellulari ha sfruttato fin da subito l'intera faccenda.

Italia, entra effettivamente in funzione a Roma e a Milano la rete RTMS, basata sull'utilizzo di 192 canali radio.

Il nuovo network, chiamato RTMS (Radio Telephone Mobile System), fu reso ufficialmente operativo a settembre del 1985 nelle città di Roma e di Milano (città in cui il sistema a 160 MHz era già saturo) e la copertura dell'intera nazione fu completata nel 1989, anno in cui si contavano già più di 100.000 abbonati al servizio.

Il sistema RTMS, operativo fino alla fine del 1996 per alcune migliaia di fedelissimi abbonati, ma con ridotto numero di canali (nella piena operatività erano 200), utilizza la copertura radio di tipo cellulare con la possibilità di essere chiamati in modo automatico in qualunque zona all'interno dell'area di

servizio. Consente inoltre di effettuare l'handover ed il controllo di potenza del terminale radiomobile su due livelli. I terminali, disponibili in due versioni, veicolare e trasportabile (valigetta), venivano costruiti da due grosse aziende italiane: l'Italtel e l'Ote.

Il sistema RTMS è composto da 10 MSC (Mobile Switching Center) e da 9 Sub-MSC disposti in posti strategici all'interno del territorio nazionale in modo da assicurare la massima copertura. La rete a 450 MHz raggiunse ben presto la saturazione, sempre nelle grosse città, così che fu necessario sviluppare delle tecniche di copertura settoriale per aumentare la capacità nelle località congestionate.

Si rendeva ugualmente necessario l'utilizzo di un'altra rete intermedia in attesa del lancio dell'annunciata rete pan-europea digitale a 900 MHz, che avrebbe fornito capacità sufficiente alla domanda sempre crescente di servizi radiomobili, ma che richiedeva ancora qualche altro anno, perché ancora in fase di sviluppo.

Per lo standard da usare in questa rete "di passaggio" furono considerate diverse soluzioni alternative ed infine fu scelto lo standard ETACS perché era già stato testato in Gran Bretagna con ottimi risultati e per il basso costo dei terminali mobili che erano di tipo palmare, oltre che trasportabili e veicolari come per i sistemi precedenti.

Il sistema ETACS a 900 MHz fu reso operativo nell'aprile del 1990 e riscontrò un grande successo tanto da far diventare in breve tempo la SIP l'operatore radiomobile europeo con il maggior numero di abbonati.

Nel 1993 fu lanciato il piano di abbonamenti per le famiglie

che vantava costi ridottissimi per permettere una divulgazione di massa delle comunicazioni mobili.

Questa politica fece aumentare ulteriormente il numero di abbonati fino ad alcuni milioni, portando la rete alla saturazione nel 1995.

Il network digitale GSM fu lanciato sperimentalmente in Italia dalla SIP alla fine del 1990, con l'installazione delle prime centrali a Roma.

Il primo ottobre del 1992 partì ufficialmente la prima fase del servizio con la copertura degli assi autostradali Milano-Napoli e Torino-Venezia, includendo ovviamente tutti i maggiori centri urbani presenti sul percorso.

La costruzione della rete nella prima fase fu affidata a due consorzi: il primo formato dalla Ericsson e dalla Italtel si occupò dell'installazione di MSC e BSS lungo la linea Roma-Firenze-Bologna-Milano, il secondo composto da Siemens, Ote e Marconi, installò i BSS (Base Station System) nelle città di Napoli, Venezia e Torino.

Il lancio del servizio commerciale GSM da parte della SIP avvenne nell'aprile del 1995 a causa di alcuni ritardi nell'ottenere le concessioni per le frequenze.

Nel dicembre del 1993 veniva emanato il bando di gara per l'assegnazione delle concessioni per la fornitura di un nuovo servizio digitale GSM, da affiancare a quello del gestore pubblico, per liberalizzare il mercato della telefonia mobile digitale italiano, al fine di uniformarsi al resto dell'Europa in cui già esistevano parecchi operatori privati che operavano in regime di concorrenza.

La gara per l'assegnazione delle concessioni fu vinta nel marzo del 1994 dalla società Omnitel Pronto Italia, capeggiata dal gruppo Olivetti e di cui facevano parte altri soci di notevole esperienza nel campo delle telecomunicazioni come Bell Atlantic, Air Touch, Cellular Communication, Telia e Mannesman.

La neonata società fece partire il proprio servizio sperimentale nelle maggiori città italiane nell'ottobre del 1995 e quello commerciale a dicembre dello stesso anno dopo aver raggiunto il 40% della copertura del territorio.

Sviluppo della telefonia cellulare italiana

Se le tecnologie sono state motore dello sviluppo nella storia della telefonia mobile in Italia, è altrettanto vero che senza le intuizioni degli operatori italiani l'Italia oggi non sarebbe fra i primi Paesi al mondo per l'utilizzo di dispositivi cellulari. Fondamentale in questo senso è stata l'invenzione della carta prepagata.

Il successo della telefonia mobile si è trasformato in fenomeno di massa, con relativa capillare diffusione, non appena si è avuta la possibilità di prepagare il traffico telefonico: una soluzione "Made in Italy", una vera e propria "killer application" che rappresenta il felice connubio fra marketing e tecnologia[3].

TIM viene costituita come società indipendente nel 1995 con la scissione da parte di Telecom Italia della Divisione Servizi

3 L. Tomassini - "L'onda della convergenza"

Radiomobile, cogliendo l'opportunità di separare le nascenti attività di telefonia mobile da quelle di telefonia fissa.

Il 7 ottobre 1996 viene lanciata la prima carta prepagata e ricaricabile per l'Italia (Timmy). Una innovazione di grande rilievo: TIM è la prima azienda al mondo ad introdurre questo sistema di tariffazione, tanto da portare l'Italia ad uno dei primi posti per la diffusione dei contratti prepagati.

L'intuizione rivoluzionò l'utilizzo del telefono cellulare: niente più canoni né anticipo conversazioni da pagare; ricarica della carta facile e intuitiva. Un'idea che ha reso l'utilizzo del telefono cellulare ancora più accessibile e versatile.

Nel giro di un anno furono addirittura tre milioni le ricaricabili vendute da TIM, tanto che anche Omnitel si dovette adeguare alla situazione, proponendo anch'essa la stessa alternativa. Ora tutti i gestori che entrano a far parte del mercato offrono entrambe le soluzioni: abbonamento o ricaricabile a seconda delle esigenze.

La facile gestione della scheda SIM permetteva finalmente di cambiare telefono con semplicità. Le schede, all'inizio "Usa e Getta" e poi trasformate in ricaricabili, risparmiavano all'utente i fastidi e le spese di attivazioni, anticipi e tasse.

Un'altra piccola rivoluzione è stata la tariffa Arancione (oggi non più sottoscrivibile), che prevedeva le chiamate verso tutti i cellulari e i telefoni della provincia. Questa tariffa ha segnato la vera svolta per l'uso del cellulare 24 ore su 24.

L'innovazione apportata da Omnitel nel mondo delle telecomunicazioni italiane garantì all'azienda un notevole successo e una rapida penetrazione in tutto il territorio nazionale, tanto

Il fenomeno iPhone, New York
Una delle prime acquirenti di un iPhone dell'Apple, nel distretto di SoHo a New York.

che nel 1998 l'azienda risulta essere il secondo gestore mobile europeo. Omnitel punta molto sul cash-display: in tempo reale si può vedere sul display del telefono quanto si è speso e qual è il credito residuo, modalità poi lentamente scomparsa con l'entrata in vigore dell'euro.

Sin dagli albori Omnitel ha creduto nel valore dell'immagine per attirare nuovi clienti. Chi non ricorda Megan Gale che nel 1999, da modella quasi sconosciuta, divenne protagonista del fortunatissimo spot televisivo?

Con l'avvento delle ricaricabili e di lì a breve del secondo gestore Omnitel, la SIP ormai trasformata in Telecom Italia Mobile (TIM), ha dovuto finalmente fare i conti con due aspetti.

Da un lato quello positivo della diffusione esponenziale della telefonia cellulare, dall'altro la presenza di un concorrente, che in realtà si è spesso comportato da duopolista, almeno fino all'avvento del terzo e poi del quarto gestore, rispettivamente Wind e Blu.

Wind Telecomunicazioni nasce alla fine del 1997 grazie all'investimento di ENEL. Già nel dicembre 1998 con l'avvio dei servizi di telefonia fissa per le aziende conquista il suo primo record: è la più veloce start-up del mercato europeo delle telecomunicazioni. Nel 1999 Wind Telecomunicazioni supera i due milioni di clienti.

Wind ha basato il proprio lancio commerciale sul colore arancione e sull'arancia, rivelatasi un'immagine azzeccata. Il servizio è stato lanciato senza cosi aggiuntivi, senza scatto alla risposta, senza costi di attivazione né di ricarica, e con prezzi al secondo indicati sempre iva inclusa.

La gara per il terzo gestore italiano di telefonia cellulare era stata vinta da Wind nel 1997, con lancio commerciale previsto nel 1998. Saldamente controllata da un colosso come Enel, affiancata da partner strategici come Deutsche Telekom – che avrebbe venduto la propria quota nel luglio 2000 – e France Telecom, il gestore arancione aveva tutte le carte in regola per entrare in una arena competitiva dominata da Tim e Omnitel. Wind è inoltre gestore globale: è entrato infatti nel mercato di telefonia fissa, mobile ed internet.

Proporre la politica del "paghi quello che consumi", ovvero senza costi nascosti o aggiunti, è stato sicuramente un ottimo trampolino di lancio. Affiancato ad un anno di sms gratuiti, ha

spinto centinaia di migliaia di persone a provare Wind, a volte abbandonando del tutto i vecchi gestori. Nessun altro gestore prima di allora aveva deciso di togliere lo scatto alla risposta.

Le politiche di marketing dei tre operatori di telefonia mobile hanno portato allo sviluppo esponenziale della telefonia mobile in Italia, portando il Paese tra i primi del mondo per l'utilizzo dei cellulari.

Ma non sempre il mondo della telefonia italiana è stato costellato di successi. Ricordate Blu, il quarto gestore di telefonia mobile?

Apparso all'improvviso 2000 al'interno del panorama dei gestori di telefonia mobile italiani ormai fermo a tre operatori da diversi anni, Blu attiva i suoi servizi di comunicazione mobile trasmettendo il segnale con rete GSM propria a Milano e, grazie ad accordi di roaming nazionale, con rete GSM di altri operatori in tutta Italia. È il primo gestore in Italia e il secondo in Europa a lanciare il servizio GPRS, è uno dei più veloci start-up nel mondo delle telecomunicazioni destinata ad una brillante ascesa. Blu nel 2000 sceglie di avventurarsi nell'asta per le licenze UMTS, per poi ritirarsi improvvisamente per mancanza di capitale. Blu entra in questo modo in una fase di progressiva smobilitazione, che lo porterà a spegnere il suo segnale l'8 ottobre 2002.

La gara per l'assegnazione delle licenze finalizzate all'uso delle frequenze per il sistema di terza generazione UMTS in Italia avrebbe consentito agli assegnatari l'uso di porzioni della banda di frequenza 1885-2200 MHz a partire dal gennaio 2002 e per quindici anni.

Dopo il fallimento di Blu si affaccia sul mercato il gestore 3 Italia che è il primo operatore di telefonia mobile in Italia per clienti in tecnologia UMTS. Nata nel 1999 con il nome Andala UMTS grazie a Franco Bernabè e Renato Soru, ha ottenuto nel 2000 la licenza UMTS vincendo la relativa gara.

A seguito di tale ottenimento ha lanciato i servizi UMTS il 3 marzo 2003 con il brand 3.

La presenza di pochi soggetti nel mercato della telefonia mobile è destinata a scomparire grazie all'arrivo degli operatori di rete virtuali che in Italia finora conoscevamo principalmente applicati alla telefonia fissa. I Virtual Network Operator sono degli operatori di telecomunicazioni che non possiedono una propria rete. Ad esempio Tele 2 è un operatore di telefonia fissa virtuale che utilizza la rete "fisica" di Telecom Italia come se fosse in affitto: il cliente finale non paga le proprie telefonate a Telecom Italia ma a Tele 2.

Gli "Operatori Virtuali di Rete Mobile" (o MVNO, Mobile Virtual Network Operator) sono soggetti che realizzano una forma di accesso alle reti degli operatori mobili tradizionali assimilabile al roaming, senza tuttavia disporre di una licenza per l'utilizzo dello spettro radio.

Un MNVO in pratica non possiede frequenze proprie, ma utilizza la rete di accesso di altri operatori, le loro infrastrutture, ed offre servizi mobili a valore aggiunto ai clienti, inclusi i servizi di raccolta e terminazione delle chiamate. Possiede un proprio codice di rete mobile, una propria risorsa di numerazione; possiede e distribuisce proprie SIM card e terminali, gestisce in modo indipendente marchio e strategie commerciali, sottoscrive

un contratto direttamente con i clienti finali, è dotato di impianti di commutazione e HLR (Home Location Register) e negozia propri accordi di roaming nazionale e internazionale.

Gli operatori virtuali sono operativi in molti paesi Europei, USA, Canada, Asia, Australia e si stanno diffondendo sempre di più in tutto il mondo. Un operatore mobile virtuale è un operatore di telefonia a tutti gli effetti (con proprie SIM card, offerte prepagate e/o abbonamento, gestione e assistenza al cliente), privo solamente di una propria rete. Per tale motivi gli operatori virtuali devono stipulare accordi con operatori tradizionali, dai quali prendono a "noleggio" la rete a prezzi stabiliti dall'Authority delle Telecomunicazioni.

Il 4 giugno 2007 è nato il primo operatore mobile italiano, dal nome CoopVoce, come GDO (Grande Distribuzione Organizzata) insieme a Carrefour con Conad e Auchan.

Analogo annuncio è stato fatto da Poste Italiane con Poste Mobile, e tra gli operatori di telefonia fissa British Telecom Italia, Tiscali Tele 2 e Fastweb.

Questa nuova evoluzione oltre ad abbassare i prezzi introduce spesso una brezza di varietà nel mercato della telefonia mobile. Attraverso specifici accordi tutti si appoggiano a reti mobili altrui e distribuiscono SIM a proprio nome. È necessario soltanto che abbiano una rete di vendita, fatturazione e gestione del cliente[4]

4 L. Tomassini - "L'onda della convergenza"

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Capitolo quarto

DOVE VA LA COMUNICAZIONE

Tu, me e il cellulare: comunicare l'emozione

Anche la telefonata non è più la stessa

Telefonare per condividere: il valore del contesto

Attori e relazioni

Ragazzini e giovani adulti: cellulare vuol dire "gruppo"

Adulti e anziani. Quando (e perché) il cellulare non è più simbolo

Non c'è donna senza telefonino

Mobile 2.0

Figlie della Rete, le comunità virtuali

Mobile community

Se la Community diventa Tribù

Mobile Generated Content

Metti un diario nel telefonino

Limiti e vantaggi: la sfida del Mobile 2.0

Dove va la comunicazione

Tu, me e il cellulare: comunicare l'emozione

Solitudine, emozioni, ricerca di contatto con l'altro. Sono tutti aspetti che fanno parte dell'uomo e del suo bisogno di comunicare. Certamente da quando esistono i telefoni cellulari questo bisogno è mutato, nella forma. Nella sostanza è rimasto lo stesso. Perché il telefono cellulare è uno strumento privilegiato di relazione e comunicazione dei sentimenti più profondi di un individuo, così come lo erano, e lo sono ancora, altri mezzi di comunicazione.

Ad essere cambiate sono la modalità di interazione con l'altro e la velocità con cui ci si scambiano quelle che genericamente possiamo chiamare informazioni.

Telefonare ad un amico, mandare e ricevere un messaggio d'amore, inviare la foto di una persona cara ad una persona cara, condividere un momento di vita, sono tutte situazioni che hanno a che fare con i nostri sentimenti più profondi e con la voglia di comunicare.

Pensiamo a quello che succede con i messaggini. Si scrive, si riflette, si cancella, si riscrive e poi si invia. In questo modo ten-

tiamo di nascondere il nostro stato d'animo, ci sentiamo più liberi da ogni imbarazzo. Si tratta di una forma di comunicazione del tutto nuova, impensabile fino a pochi anni fa, che ha di fatto invaso le nostre vite.

Anche la telefonata non è più la stessa

Che si tratti di lunghe chiacchierate o di brevi e veloci comunicazioni, tutti usiamo il telefono cellulare quotidianamente. Infatti gli operatori mobili registrano un continuo aumento dei volumi di traffico voce.

Ciò che ha trasformato la telefonia mobile da un fenomeno elitario a fenomeno di massa è stata, almeno in Europa, l'introduzione della modalità di pagamento prepagato. Un'ulteriore spinta alla diffusione del telefono cellulare per effettuare chiamate vocali è stata data dall'introduzione di tariffe flessibili e ritagliate sulle esigenze dell'utente.

L'eliminazione dello scatto alla risposta, i programmi di autoricarica, l'eventuale indipendenza dall'orario di chiamata o dal luogo di destinazione, i programmi tariffari speciali per coppie o famiglie, il servizio di documentazione in tempo reale del costo della telefonata appena effettuata: sono tutte funzionalità che a noi utenti appaiono scontate, ma che, per l'operatore mobile che le deve fornire, costituiscono spesso sfide tecnologiche impegnative. Recentemente le telefonate si sono arricchite di ulteriori contenuti oltre a quelli vocali. Il salto di qualità è avvenuto con la possibilità di effettuare le videochiamate. In futuro, grazie alle possibilità offerte dai nuovi servizi combinazionali, sarà possibile, nel corso della conversazione,

scambiare contenuti digitali in forma di file. Ma la vera rivoluzione sarà diffusa dal VoIP che vuol dire "voce su Internet".

Si tratta della possibilità di considerare qualunque rete (fissa o mobile) come una piattaforma unica sulla quale far viaggiare la voce digitale e "pacchettizzata", usando il protocollo Internet. Alcuni operatori mobili vedono questa possibilità come una minaccia: far parlare A con B non sarà più necessariamente una loro prerogativa ma anche di nuovi fornitori che bypasseranno i servizi di comunicazione voce su rete cellulare esistenti.

Altri operatori mobili, invece, come l'americana Verizon Wireless, possiedono già dei piani di lancio del servizio VoIP per il mercato di massa nel prossimo futuro. A fronte di possibili sconti sul costo delle chiamate, ci si aspetta per gli utenti una qualità della voce non comparabile a quella della voce tradizionale, almeno finché la velocità di trasmissione della rete non sarà elevata.

Telefonare per condividere: il valore del contesto

Strumento privilegiato di comunicazione delle nostre intime sensazioni ed emozioni, il cellulare ci rende reperibili ovunque. Ma quasi sempre, quando riceviamo una chiamata sul telefonino, ci vediamo costretti a rispondere alla domanda "dove sei?".

Conoscere la posizione geografica del chiamato non è di per sé una informazione irrinunciabile. La domanda in questione non sembra avere una funzione *fàtica* – ovvero di messa in contatto, di garanzia della esistenza della comunicazione –

equivalente al “pronto?”. Piuttosto l’interesse a localizzare il chiamato è portato dell’abitudine ad effettuare chiamate su fisso: chiamare su fisso significa conoscere almeno la tipologia dell’ambiente in cui irrompe la chiamata.

Anche nelle conversazioni con il cellulare si avverte la necessità di connotare visivamente il contesto ricostruendo lo spazio, anche se solo con l’immaginazione. Prima della parola le immagini, pertanto. Nell’uomo la formazione della vista precede la capacità di proferire parola.

Spesso chi effettua una chiamata con il telefono cellulare si preoccupa di raccontare che cosa stia facendo o dove si trovi, informazioni che appaiono superflue.

Il fatto di descrivere al nostro interlocutore il contesto in cui ci troviamo significa condividere in tempo reale il nostro agire. Catturata la sua attenzione audio-visiva, sarà più facile creare empatia.

Nell’era del telefono cellulare i termini jakobsoniani[1] della definizione di comunicazione[2] si rimescolano. Non si tratta tanto dello scambio di un contenuto codificato in un codice tra emittente e destinatario attraverso un canale e in un contesto.

Si tratta piuttosto dello scambio di un contesto tra emittente e destinatario, contesto codificato con un mezzo comune.

Il messaggio funge da pretesto, da occasione. Diviene cioè esso stesso una sorta di contesto. Veicolare un contesto anziché un messaggio è una operazione di condivisione a 360 gradi.

1 Secondo Jakobson la comunicazione si compone di sei fattori: emittente, destinatario, canale, messaggio, codice, contesto.

2 Roman Jakobson, Saggi di linguistica generale, 1963 (Nota 1 Generazione Mobile Cap 3)

Giovani a Stoccolma, Svezia
Due ragazze alla prese con il loro cellulare

A quanti di noi non è capitato di telefonare ad una persona cara mentre stiamo assistendo ad un concerto? È un gesto che significa, in un certo senso, far partecipare il destinatario alla situazione che stiamo vivendo, non soltanto comunicargli di averla vissuta.

Il passaggio da una comunicazione che veicola un messaggio ad una che veicola un contesto, è la grande innovazione portata della multimedialità del cellulare. Ritorniamo ad una cultura di tipo orale, fondata cioè sull'ascolto della parola, che condivide contesti e non soltanto messaggi.

Il contenuto è un pretesto per trovarsi, aggregarsi, fare gruppo. In questo le società orali e la società del cellulare non sono molto dissimili. Ma la società contemporanea è figlia della

rivoluzione gutenberghiana, e pertanto abituata ad affidare ad un supporto fisico i propri contenuti.

Ecco che, dotato di straordinaria capacità di archivio, il telefono cellulare si presta perfettamente ad essere lo strumento adatto per condividere e salvare i contenuti della nostra società che, pur somigliando agli antenati della cultura tramandata per via orale, della scrittura non rinnega nulla.

Infatti, se con il telefono e la televisione c'eravamo abituati ad una società prevalentemente "orale", i discendenti di questi mezzi, e cioè il cellulare e il monitor del personal computer, hanno riavvicinato utenti di generazioni diverse all'uso della parola scritta. Pensiamo ancora agli sms, che sono diventati il modo più rapido, sintetico e (apparentemente) economico di comunicare, inaugurando una nuova maniera di scrivere brevissimi testi che rientrino nei "famigerati" 160 caratteri.

Attori e relazioni

Caratteristica essenziale del telefono cellulare è il fatto di essere un oggetto personale. Il telefonino è soltanto di chi lo usa, e proprio per questo viene usato in modi e secondo schemi riconducibili a differenti "classi" di utenza. Esistono innanzitutto tre grandi classi di età: i giovani, gli adulti e gli anziani.

Ragazzini e giovani adulti: cellulare vuol dire "gruppo"

Hanno tipicamente dai dodici ai venticinque anni e conoscono molto bene il telefono cellulare e le sue funzionalità.

Sfruttano tutta la gamma di opportunità che il telefonino consente come strumento tecnologicamente evoluto in grado di integrare altre tecnologie, ma anche come strumento in grado di creare infiniti contesti di uso.

I giovani sono entusiasti nell'uso del cellulare, e di conseguenza disponibili alla spesa (anche se non hanno un reddito proprio). Da un'analisi effettuata nel 2003 su un campione di studenti delle scuole superiori di Roma, dall'istituto di ricerche economiche e sociali EU.R.E.S.[3], risulta che la disponibilità mensile di denaro dei giovani ammonta in media a 128,50 euro (148 euro mensili considerando solo i maschi, 108,50 per le ragazze).

Inoltre la propensione al consumo dei giovani non è proporzionale al loro reddito. Sempre dall'analisi EU.R.E.S emerge che i giovani spendono quasi il doppio della loro disponibilità mensile.

I bambini e i ragazzi a carico del nucleo familiare vengono infatti premiati attraverso regali in diverse occasioni. Quando il regalo viene fatto sotto forma di denaro, è li giovane che decide a cosa destinarlo, in maniera del tutto autonoma. Rimangono comunque gli adulti, essenzialmente i genitori, che garantiscono la sopravvivenza e l'educazione dei figli. In questo senso il controllo dei figli viene attuato al fine di proteggerli e sostenerli.

Ed è qui che entra in campo il cellulare, percepito dai genitori come strumento di controllo del figlio. Lo scotto da pagare

3 Istituto Eures, "Spendo dunque sono: patrimoni e consumi dei giovani a Roma", 2004, HTTP://WWW.EURES.IT/

per il genitore che munisce il figlio di telefono cellulare è – a fronte di una sua potenziale costante reperibilità – quello di perdere il controllo sui suoi contatti, cosa che peraltro avviene già da quando entra in età scolare e vive parecchie ore fuori le mura domestiche.

Dal canto loro, i ragazzi accettano di vivere un altro compromesso: si rendono "reperibili" per sancire a tutti gli effetti la liceità del possedere uno strumento altrimenti considerato eversivo dai genitori.

Una curiosità: un oggetto *cult* per i giovani, cambiato con la stessa frequenza con cui cambiano il telefono cellulare e cioè ogni anno e mezzo, sono gli occhiali da sole.

Le statistiche sembrano confermare che i telefonini sono per i giovanissimi un importante strumento di socializzazione. I ragazzi comunicano anche in modo non verbale, attraverso l'abbigliamento o attraverso quegli oggetti che, in qualche modo, possono rappresentare uno status.

Durante la fase dell'adolescenza, il ragazzo acquisisce il senso di se stesso come attore sociale e, nel contempo, pone una forte enfasi sul gruppo dei propri pari, sentito come forte punto di riferimento. Il telefono cellulare diventa strumento essenziale per la comunicazione con il gruppo dei propri coetanei. Una comunicazione dalla quale gli adulti restano del tutto esclusi. In maniera speculare si comportano i giovani adulti, che, come gli adolescenti, attraversano una fase della vita caratterizzata da grandi cambiamenti e forte instabilità.

Il telefono cellulare diventa in questa fase un potente strumento di relazione e coordinamento per non restare esclusi da

una vita sociale alla quale aspirano. L'età a cui ci riferiamo si colloca approssimativamente tra la fine degli studi e l'inizio del lavoro.

I giovani adulti non hanno però ancora la stabilità imposta da una nuova famiglia e usano il telefono cellulare per mantenere le relazioni. il valore è fortemente simbolico: non più, come nel caso dei più giovani, simbolo di libertà e di affrancamento dai genitori, bensì espressione dell'essere in "carriera".

Telefonare, essere chiamati, utilizzare il telefono per combinare appuntamenti dà ai giovani adulti un senso di inserimento nel mondo del lavoro e di riconoscimento del fatto di essere considerati importanti e molto impegnati.

Adulti e anziani. Quando (e perché) il cellulare non è più simbolo

Del telefono cellulare fanno uso sporadico, solitamente legato all'utilità di risolvere una situazione contingente: comunicare un'informazione con urgenza, essere reperiti quando si è fuori casa, tranquillizzare i familiari all'arrivo da un viaggio. A parte situazioni specifiche d'uso, come ad esempio l'attività lavorativa, la vita affettivamente stabile all'interno della famiglia e amicizie che diventano sempre più rare impongono agli adulti un uso del telefono cellulare molto meno frequente in confronto a quello dei giovani. I dati statistici lo confermano inequivocabilmente: come evidenziato nell'articolo di Ling[4],

4 Rich Ling, "Adolescent girls and young adult men: two subcultures of the mobile telephone", Telenor research and development, 2001 http://www.telenor.no//fou/program/nomadiske/articles/rich/(2001)Adolescent.pdf

Mercato di Kabul, Afghanistan
In Afghanistan le persone sono solite avere due o più cellulari con SIM prepagate, in modo da usare alternativamente o l'uno o l'altro telefonino sempre alla ricerca della tariffa migliore.

dopo i quarant'anni sparisce l'uso dei brevi messaggi di testo e si riducono notevolmente sia il numero medio di chiamate vocali al giorno che la durata media delle conversazioni.

La tematica del controllo, di cui abbiamo parlato a proposito del rapporto genitori-figli, riemerge anche nel caso del rapporto tra il figlio e il genitore anziano. Anche in questo caso il cellulare diventa un tramite rassicurante fra le generazioni.

L'anziano a cui facciamo riferimento è un over settanta che difficilmente ha familiarità con un telefono fisso di tipo cordless, difficilmente si sposta nello spazio sia questo domestico ma soprattutto extradomestico e quindi non assegna valore aggiunto ad uno strumento che nella sua definizione contiene il termine "mobile".

L'interesse a possedere lo strumento è un bisogno indotto dai figli che desiderano esercitare un controllo sul genitore

anziano e desiderano dotarlo di uno strumento a tutela della sua incolumità in casi di emergenza.

Rispetto al caso degli adolescenti c'è però qualche differenza. In questo nuovo caso non esiste un compromesso del tipo *do ut des*: l'anziano non accetta il controllo né è disposto ad accettarlo "in cambio" di uno strumento simbolo di emancipazione. Al contrario, si nota nell'anziano un certo grado di misoneismo, o di resistenza al nuovo, tipico di un'età ormai lontana da quella dell'apprendimento.

In fondo lo scontro generazionale si snoda secondo il paradigma per il quale i giovani seguono e impongono il nuovo, come forma di affermazione della propria identità e necessità all'interno della società, e gli anziani difendono le proprie posizioni e le loro scelte come baluardi al tempo che passa e alle nuove generazioni che incombono.

Prendiamo invece in considerazione il caso di un adulto che oggi ha una sessantina di anni. Non possiamo più parlare di anziano perché la vita media si è allungata ma soprattutto perché oggi si tratta di un individuo ancora (nella norma) perfettamente autosufficiente e spesso e volentieri ancora impegnato in attività lavorative. Un individuo insomma assolutamente "mobile" ed in grado quindi di apprezzare lo strumento telefono cellulare.

Spesso i gestori di telefonia mobile e le case costruttrici si focalizzano troppo sul target giovane, ritenuto quello più in grado di diventare telefonino-dipendente.

Invece il *senior* è un target di indubbio interesse: mediamente altospendente, interessato a non sentirsi *old* e a mantenere i

contatti con la rete amicale, i figli e l'eventuale ambiente di lavoro.

Il grosso problema di questa fascia di utenza è la scarsa dimestichezza con lo strumento telefono cellulare per tutte le funzionalità che non riguardino strettamente la telefonata, acuita dalla velocità di trasformazione dello strumento stesso, e dal sorgere di tutto un mondo di servizi nonché di *lifestyle* associati.

Probabilmente una adeguata educazione al telefono cellulare somministrata dai media e dal marketing delle aziende coinvolte potrebbe fare dei *senior* una fascia di target davvero interessante, anche perché va tenuto presente che si tratta di un'utenza meno propensa al cambiamento e quindi potenzialmente più fedele all'operatore e al costruttore scelto.

Chi invece agli anziani ha già pensato, è la società inglese Communic8, che propone un telefono cellulare, chiamato SilverPhone6, dalla forma e dalla funzionalità specificamente pensate per utenti "maturi". Tre tasti colorati ben visibili aiutano ad effettuare le telefonate più frequenti e importanti in modo semplice ed immediato.

Non c'è donna senza telefonino

Se escludiamo il contesto lavorativo, la più forte discriminante fra gli uomini e le donne, riguardo all'uso del telefono cellulare, è data dal fatto che il telefonino viene usato maggiormente dall'universo femminile, in quanto le donne hanno un ruolo predominante nel tenere coesa la rete sociale che ruota attorno alla famiglia. Inviti a pranzo, festeggiamenti, semplici

scambi di consigli e confronti su temi personali sono argomenti tipicamente gestiti dalle donne, spesso e volentieri attraverso le telefonate. Inoltre, è scientificamente provato come le donne abbiano maggiore attitudine alla conversazione, sia per quanto riguarda la capacità di far fluire in modo vivace e naturale un discorso, sia nell'uso di segnali visivi come quelli del viso e delle mani. Le donne usano, molto più dei maschi, il telefono cellulare per le conversazioni personali, mentre gli uomini sono molto più loquaci delle donne quando si tratta di conversazioni di lavoro. Il fatto che le donne usino in modo più massiccio il telefono di casa è un'ulteriore dimostrazione della maggiore loquacità telefonica della donna nei contesti extralavorativi.

Inoltre, secondo i dati del sondaggio "Uso e abuso del cellulare"[5] dell'associazione SRM Psicologia[6], si nota il fortissimo uso dei messaggi SMS fra le ragazze sotto i vent'anni, uso molto superiore a quello che ne fanno i maschi coetanei, e che non muta sensibilmente all'aumentare dell'età.

Anche la scelta del tipo di telefono cellulare è un momento molto connotato dal genere: secondo quanto riporta un'analisi effettuata da IDC[7] i maschi, più delle femmine, considerano importante lo stile e lo status associato al telefono cellulare, come elementi determinanti nell'acquisto dell'oggetto.

5 Baranello, M., "Laboratorio di psicologia: grafici del sondaggio Uso e Abuso del Cellulare", SRM Psicologia Pubblicazioni, 2001 HTTP://WWW.SRMPSICOLOGIA.COM/

6 http://www.srmpsicologia.com/

7 What Makes Mobile Users Tick? The Underlying Factors of Mobile Phone Usage and Purchase Criteria (IDC #32439)

Mobile 2.0

I dispositivi mobili di ultima generazione hanno un obiettivo comune: il potenziamento della multimedialità. I produttori hanno accelerato il lancio sul mercato di dispositivi compatibili con le logiche imposte dall'esplosione del web 2.0, cercando di colmare il gap che il mondo mobile soffre soprattutto rispetto alle esigenze di navigabilità.

Dopo i cellulari che nulla avevano da invidiare agli mp3 player o dopo quelli con le medesime caratteristiche di una fotocamera di fascia medio-alta, il fenomeno nuovo al quale oggi stiamo assistendo riguarda il tentativo di dotare i dispositivi di caratteristiche che facilitino l'utilizzo dei principali siti di social network come Facebook e Myspace.

Si tratta di cellulari dotati delle funzionalità di web uploading/downloading e caricamento/fruizione di user generated content. Permettono di fare blog editing e instant messaging, e di gestire e-mail, oltre a mettere a disposizione lettori multimediali evoluti in grado di supportare quanti più formati file/video/audio possibili.

La crescita dei software per navigare su cellulare e la disponibilità di connessioni wireless a banda larga – in una parola, la "convergenza" – sono i driver che conducono dritti al mobile 2.0. La battaglia per la conquista del mercato dei nuovi servizi mobile è appena iniziata.

Se Apple è partita all'attacco con l'iPhone, Google ha risposto per le rime con il suo Android. Hanno lo stesso scopo: veicolare al meglio con dispositivi multicanale i contenuti generati dagli utenti, in modalità sia di ricezione che di invio.

Perché è il telefonino (per il semplice fatto di trovarsi sempre nelle nostre tasche) lo strumento con cui catturiamo contenuti – dai suoni alle immagini, statiche o in movimento – ogni qual volta ne abbiamo voglia. La conseguenza è la trasformazione degli utenti in produttori di contenuti, dei quali fino a poco tempo fa erano semplicemente consumatori passivi.

È noto infatti che l'offerta multimediale, una volta quasi a completo appannaggio delle media companies, attualmente è enormemente arricchita dai contributi provenienti dal world wide web.

Abbiamo già avuto modo di vedere con il crollo delle Twin Towers o con lo Tsunami del 2004 che a fronte di un evento possono coesistere contenuti di alta qualità generati dalle media companies ed offerti in modalità broadcast e contenuti generati dagli utenti (User Generated Content). Questi ultimi contenuti vengono messi a disposizione della community di cui si fa parte in tempo reale.

La possibilità da parte degli utenti di poter uploadare in tempo reale video ed immagini catturate col proprio telefonino, fa capire che concetti come il DRM siano da rivedere.

Ad esempio, nonostante qualsiasi media company in possesso dei diritti televisivi regolarmente acquistati possa ritenersi l'unica proprietaria ed abilitata alla diffusione di contenuti relativi ad un evento mediatico, nessuno può impedire a migliaia di utenti presenti live all'evento di catturare video e immagini, inviarle sul sito della propria community e renderle così fruibili in tempo reale a potenziali milioni di consumatori nel mondo.

I moblogs (termine con il quale si definisce un blog fruibile su dispositivo mobile) sono una realtà consolidata, e sempre di più si assiste alla commercializzazione di piattaforme mobile che abilitano gli utenti all'upload su websites di contenuti multimediali[8].

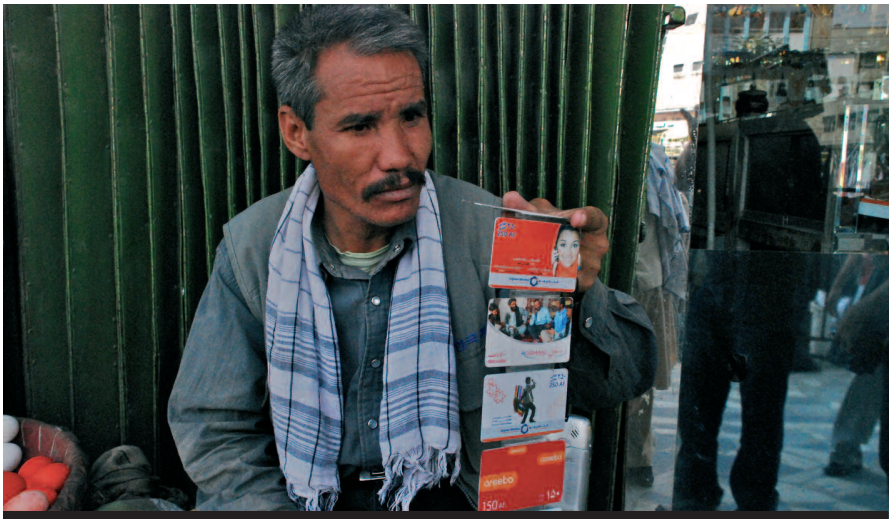
Figlie della Rete, le comunità virtuali

Il fenomeno delle comunità virtuali, strettamente connesso allo sviluppo dei new media, è generato dalla trasformazione delle dinamiche di socializzazione. Il termine "comunità virtuali" venne usato per la prima volta da Rheingold in un articolo del 1988 per "Whole Earth Review" intitolato appunto Virtual Communities. Lo stesso autore ha poi approfondito l'argomento nel libro "The Virtual Community" [1994], il primo lavoro sul fenomeno dell'aggregazione sociale in contesti virtuali.

Le comunità virtuali sono associazioni di persone che si basano su affinità di interessi. Al loro interno le persone si scambiano suggerimenti, informazioni, esperienze.

In una prima fase le comunità virtuali sono state legate a Internet, in quanto era l'unico mezzo che consentiva di intrattenere relazioni molti a molti in modo sincrono e asincrono con persone fisicamente distanti ma immerse in un medesimo spazio comunicativo. Recentemente le virtual communities hanno fatto il loro ingresso anche nel mondo della telefonia, a partire dall'introduzione di nuovi servizi basati sullo scambio di SMS.

8 http://edu2doto.wordpress.com/2007/11/14/convergenza-20/



Afghanistan: venditori ambulanti
Gruppi di migliaia di venditori ambulanti vendono carte prepagate "gratta e vinci" ai possessori di cellulari.

I processi di socializzazione subiscono un forte rimodellamento a causa del diverso contesto comunicativo e informativo in cui le persone sono immerse. È dunque inevitabile che mezzi come Internet e la telefonia mobile accelerino le dinamiche di socializzazione attraverso il filtro dell'affinità fra le persone[9].

Le prime comunità in rete sono nate negli anni Settanta, e il web ha contribuito a renderle un fenomeno di massa. Il contenuto del sito web serve a creare interesse e a identificarlo, mentre i forum di discussione e le chat servono per fare in modo che gli utenti possano partecipare attivamente alla vita della comunità.

9 Generazione Y-reless

Esistono diverse tipologie di comunità online. Quelle di scopo accomunano gli utenti che condividono obiettivi analoghi e si assistono reciprocamente mediante lo scambio di esperienze ed informazioni; in molti casi si tratta di siti di e-commerce. Le comunità di professione raggruppano utenti che hanno attività professionali simili e possono costruire un network di conoscenze ed esperienze. Ci sono poi le community di circostanza, che si creano in base alla condivisione di esperienze simili. Infine ricordiamo le comunità basate sugli interessi, per chi condivide hobby o gusti.

Più strumenti si usano e più successo avrà la comunità. Eccone alcuni: chat, forum, indirizzi di posta elettronica e instant messaging. La condivisione via web consente di frequentare persone di qualunque tipo, razza, genere e religione a prescindere dai luoghi di provenienza, in modalità sincrone (tipicamente chat e instant messenger) e asincrone (mailing list, newsgroup, blog e forum).

Mobile community

Il passaggio dalle comunità online a quelle che si creano attraverso l'accesso dei cellulari alle reti wireless, non è automatico. Cambieranno la composizione della comunità, il numero dei membri, la varietà dei servizi. Inoltre, la possibilità di portare la comunità sempre con sé permetterà di sviluppare ulteriori servizi, basati ad esempio sulla localizzazione, per sfruttare la prossimità degli utenti.

Le applicazioni del mobile sono e saranno diverse da quelle effettuate su rete fissa, in quanto caratterizzate soprattutto dal

tipo di connessione always-on e dalla localizzazione mediante hand-set di tipo personale. Ad oggi le applicazioni che hanno prodotto fatturato sono quelle della comunicazione tra utilizzatori, prima mediante voce, poi anche mediante messaggi.

Se si guarda alle applicazioni già esistenti, l'intrattenimento si mostra come il campo più interessante ed anche in questo caso è ancora la comunicazione tra utenti (ovvero le chat e la messaggistica) a promuovere il primo sviluppo.

Gli operatori telefonici hanno un ruolo determinante, soprattutto se sapranno gestire il cambiamento nel campo della fatturazione: dal tempo di connessione al servizio o all'evento. In questo caso i provider dei servizi e dei contenuti potranno essere parte di un modello di revenue sharing. Ma la vera competizione si giocherà sull'unicità della nuova offerta.

I contenuti non dovranno essere confrontati e confrontabili con quelli veicolati attraverso il web ed occorrerà far convivere sia un'offerta dedicata a target limitati di clienti sia un'offerta per audience molto ampie[10].

Se la Community diventa Tribù

L'aumento del grado di isolamento percepito dalle persone, ha portato alla diffusione di una forte esigenza di sentirsi parte di un gruppo. TIM nel 2005 ha pensato di rispondere a questo bisogno creando la prima mobile community italiana.

Con TIM Tribù l'operatore telefonico offre ai suoi utenti la possibilità di affiancare al piano tariffario l'entrata nella com-

10 http://www.pec-forum.com/letture/wireless_community.htm

munity, che permette di usufruire dei vantaggi insieme agli altri partecipanti.

Gli utenti della community possono utilizzare la chat, il mezzo più utilizzato in TIM Tribù dove si può comunicare in maniera sincrona con gli altri membri. Ci sono anche i blog, con i quali ognuno può creare il suo diario virtuale inserendo pensieri, notizie, storie, che possono essere commentate dagli altri. Nei forum vengono trattati argomenti di vario tipo, dallo sport all'amore, dal cinema al tempo libero in maniera asincrona. Infine ogni membro ha una sua casella di posta dove può ricevere le e-mail da parte degli altri utenti. All'interno della community ognuno si crea la propria identità, chiaramente anche molto diversa da quella che si ha nel mondo reale.

L'obiettivo di TIM Tribù è ampliare il suo mercato nel settore giovanile. Lo fa attraverso il marketing tribale. Mentre il marketing americano cerca di personalizzare la propria offerta facendo riferimento al singolo individuo, quello tribale si impegna a soddisfare i bisogni di connessioni e di legami di cui oggi i consumatori soffrono.

Telefonate, videochiamate, sms e mms hanno un costo ridotto per chi comunica con i membri stessi della tribù. Oltre agli strumenti virtuali come la chat, i blog, il forum e le e-mail, sono stati creati il TAM TAM (un servizio Push to Talk che permette di inviare messaggi vocali ai propri amici) e la filosofia della "vitamina". La vera novità è che i membri di TIM Tribù possono utilizzare questi canali sia dal proprio computer sia dal proprio cellulare. Una comunità a metà fra il virtuale e il reale, che si alimenta della necessità di condividere e di comunicare.

Mobile Generated Content

Il Mobile 2.0 come sinonimo di flessibilità e punto di creazione dello user generated content. Con il tempo gli strumenti per la cattura di contenuti garantiscono sempre maggiore qualità, e l'upload viene effettuato in tempo reale sui siti web e mobile privati o delle communities di cui si fa parte.

Il mercato del video sui telefoni cellulari sta registrando una crescita molto rapida con prospettive ancora più positive per il futuro: in base alle stime della società di analisi Juniper Research i profitti globali legati al mercato della TV mobile supereranno i 6,6 miliardi di dollari entro il 2012, mentre, secondo gli analisti di Abi Research, il mercato degli smartphone passerà dai 218 milioni di unità del 2007 ai 426 milioni di unità del 2012.

Sulla scia di queste tendenze sta aumentando il numero di schermi Lcd ad alta risoluzione e alta qualità, display che offrono bassi consumi energetici e prezzi contenuti, così come la banda larga disponibile in linea con il proliferare delle reti Hspa. La crescita del mercato del video mobile è in gran parte sostenuta dalla domanda degli utenti.

Secondo gli analisti sarà il 2008 l'anno del Mobile 2.0, che porterà un modello di business che integra la piattaforma mobile con applicazioni e servizi Web di nuova generazione.

Il punto di forza sono i servizi innovativi che fanno leva sulla mobilità e che presentano la stessa semplicità d'uso e la stessa capillarità del Web.

La sfida a livello commerciale è focalizzata su come offrire la miglior esperienza multimediale possibile agli utenti, puntan-

USA
Anche negli Stati Uniti si utilizza lo standard GSM.

do nello stesso tempo al successo dei carrier mobili, dei produttori di telefonini e di coloro che pubblicano contenuti[11].

Il "circular entertainment" è il nome che gli esponenti della "tech community" The Future Laboratory e i vertici della divisione Multimedia della Nokia hanno dato al fenomeno che descrive la tendenza dell'intrattenimento digitale: entro il 2012 circa un quarto dei contenuti di mobile entertainment sarà creato, modificato e condiviso dagli utenti all'interno della propria cerchia di conoscenti. Per molti, in altri termini, lo scambio di video, messaggi, foto e immagini attraverso siti di social networking – come gli ormai famosi YouTube, Flickr e Facebook – sarà la via maestra per tessere e coltivare relazioni.

11 Mobile 2.0, il cellulare sposa il web

Uno studio di Nokia dal titolo "A Glimpse of the Next Episode" – i cui risultati si leggono in un articolo del "Sole 24 Ore"[12] – sono state condotte interviste su un campione di 9.000 persone fra i 16 e i 35 anni, utenti di telefonia mobile e attivi utilizzatori di tecnologia. Il 23% degli intervistati è solito acquistare film in formato digitale, il 35% compra musica in formato Mp3, anche se soltanto il 25% poi la scarica sul proprio dispositivo mobile.

Guardano la TV sul Web (39%) e sul cellulare (23%). Frequentano abitualmente blog e siti di social networking (rispettivamente 28 e 29%). L'instant messaging è lo strumento di intrattenimento più popolare: ne è coinvolto attivamente il 46% del campione.

Molto dopo vengono i giochi di ruolo (17%) e le telefonate su Skype (22%). Il dato sicuramente più rilevante è che il 37% questi utenti giovani e avvezzi alle nuove tecnologie, sia abituato a chattare direttamente dal telefonino o dallo smartphone. Una passione che è conferma della crescente popolarità di programmi come Fring[13], che permette di comunicare con gli utenti dei servizi di messaggistica Msn e GoogleTalk e di effettuare telefonate VoIP via Skype (o programmi meno popolari come Gizmo e Truephone) sfruttando la connessione Umts o Wi-fi. Video Blog, Video Community, Foto, Blog, Chat e Istant Messaging si stanno integrando al web nel Mobile 2.0. Ogni strumento va bene per fare condivisione, per sentirsi parte del

12 http://www.ilsole24ore.com/art/SoleOnLine4/Tecnologia%20e%20Business/2007/12/community-web.shtml?uuid=294fa228-a1b5-11dc-bcc2-00000e251029&DocRulesView=Libero

13 Istruzioni per l'uso, in italiano, sul blog http://blog.fring.com/italy/index.php

sistema, per scambiare esperienze e momenti di vita piuttosto che scaricare contenuti preconfezionati.

Metti un diario nel telefonino

Si chiama moblog, una nuovissima parola che proviene da "mobile" e a sua volta dal neologismo "blog". È un diario impalpabile i cui contenuti viaggiano sul web per mezzo di strumenti mobili di utilizzo quotidiano, come i cellulari, i palmari, gli smartphone e i pocket PC.

Nulla di più facile. Testi e immagini vengono pubblicati tramite MMS, da un cellulare con fotocamera. Non è un caso che lo sviluppo iniziale del moblog sia avvenuto in Giappone, dove la tecnologia è ormai da tempo un prodotto di massa e i cellulari con camera integrata sono commercializzati su larga scala. Il moblog è qualcosa di più di un semplice blog.

Non si condividono soltanto le proprie opinioni, ma si mettono allo scoperto il proprio tempo e la propria intimità attraverso le foto che rappresentano, in ordine cronologico, la nostra giornata. Ma in realtà nei moblog ad essere messa in piazza è solo la rappresentazione di una realtà possibile, si cerca di rendere il proprio vissuto come qualcosa di meno banale della realtà collettiva.

Eliminando gli aspetti connessi al voyeurismo e a una buona dose di esibizionismo (ormai naturali nella società in cui viviamo), il moblog potrebbe evolversi in uno strumento di controinformazione[14].

14 Onda della convergenza

Limiti e vantaggi: la sfida del Mobile 2.0

Il principale ostacolo allo sviluppo del mobile è rappresentato dalla qualità dell'immagine: il tasso di frame del video mobile è spesso lento e la risoluzione dell'immagine carente.

Un altro limite è la banda larga, spesso non sufficiente a trasferire velocemente i file, così come è abbastanza limitata la varietà di contenuti disponibili, in quanto spesso selezionati dal carrier solo per teenager e giovani.

La sfida delle aziende che sviluppano codec video, è quella di sviluppare soluzioni capaci di garantire non solo la qualità richiesta dai consumatori, ma anche la ricchezza dell'esperienza video.

Contenuti eterogenei di alta qualità e flessibilità in termini di visione della programmazione: sono questi i principali desideri degli utenti che usano PC ai telefoni cellulari per l'upload e il trasferimento di materiali. Un'altra richiesta degli utenti è quella di poter visualizzare trasmissioni in diretta utilizzando, ad esempio, una rete 3G mobile o Edge.

Il consumatore dovrebbe idealmente poter accedere al contenuto che desidera in maniera istantanea, scegliendo se fruirlo in streaming, scaricarlo o trasferirlo.

Se si vuole sfruttare il vasto potenziale di questo mercato e sostenerne la crescita esponenziale è necessario mantenere sempre l'attenzione sulla qualità dell'esperienza utente e sui bisogni generati dall'uso[15].

15 ANDRÉ PAGNAC, Corriere delle comunicazioni, N°10. 19maggio-1giugno2008.

Da non sottovalutare, a questo proposito, l'influenza che i new media possono avere sugli adolescenti, una fascia di target particolarmente delicata.

Le nuove tecnologie sono uno strumento fondamentale di comunicazione, di divulgazione di informazione e contenuti.

E come ogni strumento, possono essere utilizzate per scopi differenti da quelli per cui sono nate. Da qualche anno si parla di bullismo "digitale": nient'altro che un sottoinsieme del bullismo che è sempre esistito, a cui le nuove tecnologie hanno dato una nuova eco, portando alla luce, in alcuni casi, episodi che altrimenti sarebbero rimasti ignorati o ritenuti non verosimili.

Quando invece il video di un ragazzo down picchiato dai compagni finisce su YouTube, alla fantasia dello spettatore rimane ben poco.

Sarebbe opportuno che l'educazione alla fruizione delle nuove tecnologie, con le quali i giovani entrano in contatto prima dei dieci anni di età, cominciasse molto presto, attraverso una formazione mirata e una partecipazione creativa.

Trovare il modo di far capire a un ragazzino che dietro ad un telefonino, un computer o un videogame c'è una tecnologia che può avere tante altre applicazioni, infinitamente più utili del mero intrattenimento, a lungo termine può dare risultati migliori di un approccio autonomo e arbitrario ●

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Capitolo quinto

IL MONDO DEI SERVIZI

Localizzazione

Location Based Services
Triangolazione e potenza del segnale
La rete satellitare e il sistema GPS
Telefonini con le ruote
Controllo: esiste anche il fido-fonino
Sviluppo degli LBS

Lettura di tag

Visual tag, la seconda era del codice a barre
RFID
La tecnologia a radiofrequenza
Le applicazioni
Un nuovo business per le TLC
L'innovazione e la ricerca

NFC: il borsellino è nel telefonino

Il caso giapponese
Caratteristiche
Il cellulare parla con gli oggetti
Nell'affascinante mondo dell'NFC
Pagamenti con il cellulare, i primi passi italiani
Futuro dei contactless payments

Il mondo dei servizi

Localizzazione

La determinazione della posizione geografica di uomini e mezzi è da sempre un problema, tecnicamente affascinante e allo stesso tempo di estremo interesse pratico ed economico per le innumerevoli applicazioni che essa favorisce.

In questo capitolo forniremo una panoramica delle tecnologie che rispondono a questa esigenza, permettendo di "localizzare", come si dice in gergo, oggetti e persone.

Location Based Services

La diffusione delle comunicazioni wireless ha acquisito recentemente una connotazione sempre più legata alla persona e alla mobilità. Di conseguenza è nata l'idea di localizzare i terminali mobili.

Fra gli scopi vi è quello di usare queste informazioni per favorire le operazioni di soccorso in caso di chiamate d'emergenza. Si possono inoltre fornire informazioni sensibili al contesto e si può favorire la navigazione personale. Con la sigla LBS (Location Based Services) si intende tutta quella la gamma di

servizi basati sulle informazioni di localizzazione, che vengono resi disponibili nell'ambito delle reti di comunicazione mobili[1]. Dal momento che i servizi di localizzazione su rete radiomobile sono servizi a valore aggiunto che si basano sulla conoscenza della posizione dell'utente, il ruolo centrale nella catena del valore è riservato all'operatore di rete, in quanto detentore dell'informazione essenziale allo sviluppo dei servizi.

Esistono due categorie distinte di LBS: servizi in cui è l'utente a richiedere l'informazione sulla propria posizione e servizi in cui è la rete che autonomamente determina la posizione dell'utente. In questo secondo caso, l'operatore può inoltrare l'informazione a terze parti oppure utilizzare per propri scopi l'informazione di posizione (per esempio a uso statistico per migliorare la gestione della propria rete).

È proprio nel caso di localizzazione generata dalla rete che emergono problematiche legate alla privacy, alle quali bisogna prestare attenzione onde evitare che gli utenti ricevano una percezione negativa da questo tipo di servizi.

Possiamo distinguere quattro macrocategorie di LBS: servizi trigger; servizi informativi basati sulla posizione dell'utente; servizi di tracking per terze parti; servizi di assistenza ed emergenza.

I servizi *trigger*, detti anche di *geo-fencing*, si attivano nel momento in cui l'utente raggiunge una determinata posizione o entra in un'area predefinita senza alcun intervento volontario. Appartengono a questa classe l'invio di informazioni pubblicitarie localizzate oppure una tariffazione delle chiamate che

1 http://www.eena.it/OIntro.htm

dipende dalla posizione in cui si trova l'utente (ad esempio la casa o l'ufficio).

I servizi *informativi* basati sulla localizzazione offrono all'utente la possibilità di accedere, su richiesta, ad un insieme di contenuti via SMS, WAP o Web. Questa categoria di servizi include la fornitura di informazioni localizzate sul modello delle Pagine Gialle: nomi ed indirizzi di hotel, ristoranti, negozi nelle vicinanze dell'utente, ed eventualmente il percorso migliore per raggiungerli, informazioni sullo stato del traffico in prossimità dell'utente o sul percorso da esso individuato, informazioni meteorologiche, orari degli autobus e dei treni locali.

I servizi di *tracking* per terze parti prevedono la localizzazione continua dei terminali – ad intervalli abbastanza regolari – e comprendono i servizi di gestione di parchi macchine e di flotte aziendali, oltre ai servizi di tracking di beni (come oggetti di particolare valore da monitorare durante spostamenti o in caso di furto) e persone (ad esempio bambini da parte dei genitori).

I servizi *di assistenza ed emergenza* consentono di aiutare i clienti in difficoltà e possono anche attivarsi autonomamente nel momento in cui il cliente effettua una chiamata d'emergenza all'apposito numero, come ad esempio accade negli Stati Uniti con il 911.

Esiste poi un'ultima classe di servizi, denominata *network-enhancing*, in cui la localizzazione degli utenti viene sfruttata in modo statistico dall'operatore per monitorare le prestazioni della rete radiomobile (*QoS monitoring*) e per valutare in tempo reale l'effetto degli interventi su di essa (*Real-time planning*).

Nuova Deli
Un ragazzino sta usando il suo cellulare al mercato di Nuova Deli.

La qualità degli LBS è stabilita dalla copertura del servizio e dall'accuratezza della localizzazione. La copertura del servizio rappresenta l'area geografica in cui l'utente percepisce il servizio in maniera adeguata alle sue aspettative.

L'accuratezza della localizzazione è invece la differenza fra la posizione reale del cliente e la posizione stimata, e può variare da pochi metri nel caso dei servizi di navigazione fino ad alcuni chilometri nel caso della gestione del parco macchine. In media un buon servizio prevede un livello di accuratezza della posizione compreso fra 25 e 200 metri.

Altre caratteristiche di rilievo sono il tempo di risposta (cioè il tempo entro il quale il sistema di localizzazione determina la posizione di un terminale) e la priorità con cui vengono gestite le diverse richieste, che deve ovviamente essere più elevata

nel caso di servizi di emergenza o di servizi destinati ad una clientela pregiata.

Il tempo di risposta, in particolare, può essere legato in modo inverso all'accuratezza sulla posizione: per questo motivo il sistema che fornisce il servizio deve essere in grado di gestire il trade-off tra le esigenze di accuratezza e di tempo di risposta.

Triangolazione e potenza del segnale

Le tecniche di localizzazione sono tante e diverse tra loro e si basano tutte sulla misura di una o più grandezze quali angoli, tempi, distanze, che sottintendono una relazione spaziale tra il terminale da localizzare e uno o più punti fissi disposti nell'ambiente circostante e la cui posizione è ben nota.

Nel caso dei sistemi radiomobili, queste grandezze sono misurate sfruttando le proprietà fisiche delle onde radio e cioè la velocità di propagazione e l'attenuazione.

La posizione del terminale viene quindi determinata, in seguito alla misura dei parametri fisici di interesse, a partire dalla posizione delle BTS (Base Transceiver Station) di riferimento utilizzando una metodologia diversa a seconda del parametro fisico misurato.

Il risultato della localizzazione può essere espresso in vari modi in base alla tecnica impiegata e al sistema di riferimento rispetto al quale sono espresse le posizioni delle BTS: la posizione del terminale può essere quindi rappresentata dal piano di un edificio, dal numero di una stanza, dal nome di un quartiere o di una zona geografica o da un punto nello spazio

espresso in coordinate WGS-84 (World Geographic reference System) o UTM (Universale Trasversa di Mercatore).

Le misure fondamentali alla base delle principali tecniche di localizzazione utilizzabili nei sistemi radiomobili sono: misure di prossimità; misure di tempi e di differenze di tempi; misure di potenza. Si possono inoltre ottenere delle tecniche di localizzazione miste, in cui vengono utilizzate le misure di più grandezze o altre informazioni messe a disposizione dalla rete cellulare, quali l'Identificativo di cella o il Timing Advance. Esistono poi altre tecniche di localizzazione ibride in cui le misure sulla rete radiomobile vengono integrate con quelle provenienti dal sistema satellitare GPS.

La triangolazione è un'operazione che permetter di stabilire la posizione geografica di un punto sulla Terra, prendendo come riferimento le emissioni radio provenienti da punti noti.

L'operazione si svolge sfruttando le reti Wi-Fi nel *range* di portata, quindi misurando l'intensità del segnale radio di ciascun hot spot e confrontando i valori con quelli contenuti in un apposito archivio. Il presupposto è che la posizione precisa di ogni hot spot debba periodicamente essere verificata in modo tale che, quando essa viene riportata nell'archivio, corrisponda a dati rispondenti alla realtà. Il vantaggio consiste nel fatto che non venga richiesta alcuna connessione ad alcuna rete wireless: basta poterle ricevere e "ascoltare".

La rete satellitare e il sistema GPS

I lavori di ricerca nel campo satellitare non si sono mai interrotti dalla fine del XVII secolo. E i risultati portano oggi a siste-

mi di localizzazione sofisticatissimi come lo statunitense Global Positioning System (GPS) e il nascente Galileo, di matrice europea.

Il GPS utilizza i segnali emessi da una costellazione di ventiquattro satelliti militari USA. Il sistema è stato dichiarato "fully operational" nel 1995 dopo più di venti anni di attività di ricerca, implementazioni e test. Attualmente viene utilizzato anche in applicazioni commerciali e pubbliche.

I satelliti GPS trasmettono continuamente un flusso di bit che contiene l'identificativo satellite (Sat ID), il tempo GPS e la traiettoria del satellite (almanacchi ed effemeridi).

Il ricevitore cerca i segnali dei satelliti nella volta celeste e decodifica le informazioni necessarie per effettuare la stima della posizione. Si tratta di un sistema particolarmente accurato, anche se necessita di alcuni accorgimenti.

Servono, ad esempio, ricevitori GPS specifici, installati sul telefoni da localizzare. Il sistema, inoltre, non è utilizzabile in ambito indoor e la sua efficacia diminuisce quando la visibilità dei satelliti è parzialmente oscurata.

Il tempo di calcolo della prima posizione è molto elevato a meno che il ricevitore non sia continuamente attivo, il che genera problemi legati al consumo[2].

Sempre più device sono oggi equipaggiate con un'unità GPS, per rispondere alla necessità di capire la propria posizione nello spazio. E dove non c'è il GPS, un sostituto, per alcuni aspetti, può essere il più comune GSM che come spiegato pre-

2 http://www.eena.it/OTech4.htm

cedentemente può essere utilizzato per fornire una localizzazione di massima del terminale.

E in effetti, oggi, alcuni modelli di cellulari contengono applicazioni e dati per sfruttare questa capacità di localizzazione fornita dalla rete. Si pensi semplicemente a Google Maps, usato ormai da un vasto pubblico.

Queste evoluzioni rientrano nel periodo che stiamo vivendo, in cui il cellulare si è evoluto da semplice dispositivo per parlare, in qualcosa di molto più avanzato. Conseguentemente è cresciuto il fermento attorno ai diversi tipi di servizi di localizzazione. Nell'ultimo anno i software per la navigazione satellitare hanno veicolato un numero sempre maggiore di contenuti legati alla posizione del terminale. Non solo indicazioni stradali, ma anche servizi di controllo del traffico, guide turistiche, punti di interesse, ricerche geolocalizzate.

La combinazione del GPS con l'accesso alla rete permette di allargare l'orizzonte: dal proprio elenco di amici, fino a servizi come la geosorveglianza. Pensate di accedere ad Internet dal vostro cellulare, andare su un motore di ricerca, scrivere nel campo delle Keyword "negozi di abbigliamento" e poi scegliere l'opzione "restringi la ricerca ai risultati *intorno a me*[3]". In pratica è già possibile farlo, con i telefonini dotati di funzioni di localizzazione.

Per servizi di questo tipo, ovviamente, la localizzazione fornita dalla rete è più che sufficiente. Dobbiamo solo aspettare qualche anno perché cresca il loro livello di diffusione.

3 http://www.onemobile.it/17/03/2008/servizi-di-localizzazione-gps/

Telefonini con le ruote

Nel mondo già maturo della telefonia mobile sono i navigatori satellitari a portare una ventata di novità. Nokia è stata la prima azienda a fare il suo ingresso in questo mercato, seguita adesso dagli operatori mobili, che si sfideranno sulla capacità di portare sugli schermi dei telefonini lo stesso servizio finora disponibile a bordo delle automobili, mappe satellitari e servizi informativi compresi.

In palio ci sono decine di milioni di utenti mobili. Il lancio dei nuovi servizi è ancora in fase di preparazione, ma secondo gli analisti è destinato a dominare la scena del mobile mondiale per diversi anni.

Il colosso finlandese è già in notevole vantaggio rispetto ai suoi futuri competitor. L´indiscussa leadership nel settore dei cellulari (40% del market share mondiale) ha consentito a Nokia di piazzare sul mercato, nel corso del 2007, cinque modelli di smartphone con funzionalità Gps incorporate. Inoltre, grazie all'acquisizione di Navteq (perfezionata lo scorso dicembre), Nokia è riuscita ad aggiudicarsi uno dei maggiori produttori di mappe digitali, contenuto indispensabile per lanciare i servizi di navigazione sui cellulari. Il prezzo pagato per questa acquisizione è un evidente indice del valore di questo mercato.

Nel futuro prossimo potremmo assistere ad una collaborazione fra operatori mobili, produttori di cellulari GPS e fornitori di mappe, attraverso il lancio di servizi di navigazione in staffetta, invece di una competizione che vede tutti contro tutti. In questo modo i guadagni derivanti dalla vendita dei servizi

si potrebbero poi dividere equamente attraverso formule di revenue sharing[4].

Nokia ha dichiarato che intende rilasciare, nel corso del 2008, circa 35 milioni di device comunicanti GPS Nokia, un numero che rappresenta la totalità del mercato dei terminali GPS venduti nel 2007. Si tratta di un annuncio coerente con una strategia di lungo termine avviata già due anni fa, quando Nokia aveva acquisito il produttore di software di navigazione Gate5, il cui prodotto è stato rinominato Nokia Maps.

L'obiettivo dell'operatore finlandese si completa con i servizi location based che sta sviluppando, come l'innovativo "Point & Find" che permetterà agli utenti di ottenere istantaneamente informazioni su attrazioni, esercizi commerciali o monumenti semplicemente fotografandoli dal proprio telefonino[5].

Controllo: esiste anche il fido-fonino

Con il telefono cellulare si possono realizzare altre particolari forme di controllo. I bambini, che fuori casa rischiano di perdersi, possono essere rintracciati grazie al sistema di alcuni telefoni cellulari. Allo stesso modo si possono controllare gli animali domestici, in particolare i cani.

La società americana PetsMobility, forte del fatto che le spese per la cura degli animali domestici soltanto negli Stati Uniti si sarebbero aggirate attorno ai 34,3 miliardi di dollari nel corso del 2004, ha pensato di proporre un telefono cellulare,

4 http://www.corrierecomunicazioni.it/xml/hp3.asp?IDcontent=3908
5 http://www.pitelefonia.it/p.aspx?i=2281269

Dhaka, Bangladesh
Un momento per messaggiare nella capitale del Bangladesh, Dhaka.

chiamato PetsCell, da incorporare nel collare del nostro cane.

Questo curioso "telefonino per cani", se chiamato dal numero di telefono del padrone, risponde automaticamente, consentendo al padrone di parlare con l'animale e dargli eventualmente comandi.

Molto più utili le funzionalità nel caso il cane si sia perso: un pulsante rosso, che verrebbe premuto da chi eventualmente ritrovasse il cane smarrito, fa partire una telefonata diretta con il padrone.

Certamente non meno importante la funzionalità opzionale, che attraverso un sistema di localizzazione basato su GPS, permette di tracciare i movimenti del cane, e grazie a una microcamera è in grado di inviare le immagini del luogo dove il cane si trova in quell'istante.

Per quanto riguarda i bambini piccoli esistono telefonini colorati con le simpatiche forme di gattini o orsacchiotti, integrati con funzionalità di localizzazione[6]. La società statunitense FireFlyMobile ha proposto un telefono chiamato FireFly, esteticamente (piccolo, colorato) e funzionalmente (con tasti predefiniti) pensato per ragazzini molto piccoli.

In Gran Bretagna era stato lanciato, dalla società "Communic8"[7] un modello di telefono cellulare pensato appositamente per utenti ancora più piccoli.

Si chiama MyMo[8] ed è un colorato telefono a forma di gattino che si appende al collo. Ha solo tre tasti funzionali da cui è possibile effettuare chiamate soltanto a cinque numeri telefonici stabiliti.

È associato al telefono il servizio "Loc8tion"[9], che consente, grazie alle tecnologie di localizzazione mobile, di individuare su una mappa, tramite interfaccia Web, la posizione nel territorio del bambino, in caso si sia perso o non sappia dire dove si trova. Questo modello è stato però ritirato dal mercato, dopo la diffusione dei risultati di uno studio della Health Protection Agency[10] che ha ipotizzato effetti nocivi del telefono cellulare sulla salute dei bambini. Con lo stesso concetto alla base di MyMo è poi nato iCare Baby Bear, della società taiwanese Guidetek[11], un telefono cellulare a forma di orsacchiotto con funzionalità di localizzazione.

6 Generazione Mobile, cap.5
7 http://www.fireflymobile.com/
8 http://www.mymoshop.com/
9 http://www.loc8tion.com/
10 http://www.hpa.org.uk/
11 http://www.guidetek.com.tw

Sviluppo degli LBS

Sono ormai numerose le sperimentazioni che riguardano la localizzazione, offerta attraverso servizi a valore aggiunto. Ad esempio, l'operatore svedese Telia già da alcuni anni presenta ai propri clienti, sia di tipo corporate sia di tipo consumer, un'offerta articolata costituita da una decina di servizi.

Altri esempi sono forniti dagli operatori nipponici KDDI, che nel suo portale dedicato agli LBS presenta numerose applicazioni, e NTT DoCoMo che offre gli LBS attraverso il portale *I-mode*.

Lo sviluppo degli LBS non è stato però così diffuso e rapido come ci si attendeva: nel 2005, quindi circa cinque anni dopo il lancio di questo tipo di servizi, le revenue dovute agli LBS sono ammontate a circa 144 milioni di euro.

Tuttavia è previsto uno sviluppo di questi servizi grazie ad una serie di fattori: la necessità per gli operatori mobili di mantenere, se non incrementare, i livelli di ARPU attuali; le decisioni degli enti regolatori orientati, così come già avviene negli Stati Uniti, a rendere obbligatoria la localizzazione per i servizi di emergenza; la maturità delle tecnologie di localizzazione, in special modo quella dei terminali d'utente.

Berg Insight stima una crescita annua del 34% delle revenue da LBS nel mercato europeo, fino a raggiungere una quota complessiva di 622 milioni di euro nel 2010.

A dominare questo mercato saranno i servizi di navigazione, con una quota di circa il 48%, favoriti dalla diffusione di terminali in tecnologia A-GPS (Assisted-GPS).

Lettura di tag

Visual tag, la seconda era del codice a barre

Avere un cellulare dotato di fotocamera non è più una novità. Sono già state spese tantissime parole e pagine sul loro impatto sociale, ma come accade spesso sono stati gli svariati utilizzi di questi device – iscritti nel mezzo ma non immediatamente evidenti – a risultare davvero interessanti.

In Giappone è molto diffusa nei cellulari la funzionalità che consente di leggere ed interpretare tag visuali attraverso la fotocamera integrata. L'evoluzione del tradizionale codice a barre si chiama QR code[12], e si può applicare a qualsiasi prodotto oltre ad essere usato per numerosi servizi. Il vantaggio di questo particolare tipo di codice bidimensionale è il fatto di essere in grado di contenere molte informazioni: fino a 7.089 numeri oppure fino a 4.296 caratteri, ovvero fino a 1.817 ideogrammi kanji. Ricordiamo che un normale barcode non supera generalmente i 20 caratteri.

È sufficiente scattare una foto ad uno di questi codici, applicati su un ampio numero di prodotti disponibili in commercio e su riviste e manifesti pubblicitari, per ottenere informazioni relative al prodotto a cui si riferiscono.

In alcuni casi è possibile accedere tramite un link ad un sito web di approfondimento, visualizzabile direttamente sul display del cellulare. L'operatore nipponico NTT DoCoMo[13]

12 http://www.qrcode.com/
13 http://www.nttdocomo.com/technologies/present/2dbarcode/2dcodegenerator/index.html

permette di scaricare gratuitamente sul proprio cellulare il programma che abilita l'utente a leggere i QR code utilizzando la fotocamera incorporata nell'apparecchio.

Gli utenti giapponesi si sono mostrati finora molto interessati alla "tracciabilità" dei prodotti alimentari: un codice bidimensionale potrebbe, soddisfare ogni loro curiosità su qualsiasi prodotto.Ma il QR code non si limita solo ad indicare la provenienza dei prodotti. Sembra incredibile, ma in questo quadratino di pochi centimetri quadrati può essere contenuta una grandissima varietà di informazioni e, soprattutto, il telefonino può fare da ponte tra quanto contiene il codice e le informazioni che sono associate a questo in rete.

Gli scenari venturi si prospettano interessanti, dal momento che la diffusione di questi dispositivi è costantemente aumentata. Secondo un rapporto della società di analisi Gartner, nel 2006 le vendite dei fotofonini hanno raggiunto il 48% del totale dei telefonini acquistati nel mondo. Circa 460 milioni di esemplari, un dato in crescita del 43% rispetto al 2005 e quasi triplicato in confronto al 2004[14].

RFID

RFID (Identificatori a Radio frequenza) è sinonimo di una rivoluzione che è partita dal mondo industriale e che si sta spostando rapidamente in altri settori. Le applicazioni sono le più svariate: dall'automazione industriale alla gestione di presen-

14 http://www.ilsole24ore.com/art/SoleOnLine4/Economia%20e%20Lavoro/2006/11/rb2112006_cellulari.shtml?uuid=6691a4f8-6a91-11db-a338-00000e251029&DocRulesView=Libero

ze e pagamenti, dal controllo della distribuzione delle merci ai sistemi di controllo qualità dei prodotti e del loro ciclo di vita, fino alle applicazioni di antitaccheggio. Ogni oggetto viene identificato in modo univoco da un codice EPC (Electronic Product Code): in questo modo si crea una rete di oggetti capaci di comunicare tra loro e con gli utenti.

Circa 20 miliardi di elementi nel 2007 e fino a 800 miliardi previsti per il 2011, quando le RFID saranno estese a tutti i prodotti, in sostituzione dell'attuale codice a barre.

La tecnologia a radiofrequenza

La tecnologia delle RFID non è di per sé nuova: il Telepass e gli stessi cancelli automatici usano soluzioni analoghe. Con la radio frequenza si comandano o si comunicano informazioni.

Oggi la tecnologia consente di avere soluzioni altamente integrate, che, con costi molto contenuti (qualche decina di centesimi di euro), consentono di farne un utilizzo estensivo; si aprono pertanto scenari di utilizzo fino a ieri impensabili.

Un sistema RFID è costituito sempre da due elementi: la tag che contiene l'informazione di identificazione e il lettore che può leggere e trasferire questa informazione. La tag è principalmente una memoria con un circuito RF e un'antenna.

La memoria può essere a sola lettura o a lettura-scrittura. Il lettore, oltre al circuito RF e all'antenna, necessita della capacità di gestire i dati, pertanto è provvisto di un microprocessore e di un'alimentazione.

Esistono due tipi di tag: passive o attive. In quelle passive l'alimentazione viene fornita tramite accoppiamento induttivo

dal lettore, in questo caso non è prevista batteria sulla tag e la distanza di copertura rispetto al lettore è contenuta (1,5 m al massimo).

Nelle tag attive, la tag ha una sua alimentazione autonoma, il raggio di copertura può raggiungere i 100 metri in linea d'aria, senza ostacoli che degradino il segnale radio. Fra le tag attive quella più nota è sicuramente il Telepass.

L'adozione di questa tecnologia è oggi condizionata da tre elementi: il costo delle tag, la standardizzazione e la privacy. Del resto, come per tutta la produzione microlettronica, costi e diffusione sono un binomio inscindibile. Sicuramente ad oggi la tag può essere utilizzata su oggetti di un certo pregio (ad esempio i cellulari, gli alimenti di qualità, i pallet, i bagagli negli aeroporti) che giustifichino un costo per le tag passive di circa 30 centesimi di euro.

In prospettiva la nuova tecnologia della Print Electronics, un sistema che consente di stampare un circuito elettronico completo di antenna tramite una stampante tipo ink-jet consentirà la realizzazione di tag direttamente sull'involucro di un oggetto nel momento in cui questo viene "impacchettato" abbattendo i costi.

Già una tag del costo di 1-5 centesimi aprirà all'utilizzo come sostituzione definitiva del codice a barre; con la print electronics si riesce a scendere anche al di sotto di questi costi. Il vantaggio di questo passaggio sarebbe dato dalla elevatissima velocità di lettura contemporanea e da una maggiore precisione.

Centro di Informazione Comunitaria, Bhaluka
Uno dei centro della promettente rete di Informazione comunitaria nelle aree rurali del Bangladesh, avviata grazie all'aiuto dell'operatore GrameenPhone. Questo centro, nel piccolo villaggio di Bhaluka, usa la tecnologia EDGE per offrire a due PC un accesso ad Internet mobile.

Le applicazioni

Gli scenari applicativi dell'RFID sono numerosi, sia per l'utenza business sia per il consumatore singolo. Proviamo a fare un elenco degli ambiti d'uso della tecnologia: la grande distribuzione, il controllo sicurezza passeggeri e bagagli negli aeroporti, la distribuzione merci nei porti industriali, la gestione degli spazi espositivi, l'automazione industriale nei magazzini, la fornitura di servizi informativi basati sulla localizzazione in musei, negozi e supermercati, il controllo qualità degli alimenti, la anti-contraffazione degli oggetti di pregio, l'anti-taccheggio, l'automazione dei supermercati e dei negozi di moda, la distribuzione dei medicinali nelle farmacie e negli ospedali, le transazioni bancarie e i pagamenti sicuri.

Nel mondo si susseguono le sperimentazioni. In USA il ruolo di principale propulsore della tecnologia RFID è stato assunto da Wal Mart, alcuni porti come Hong Kong stanno procedendo alla completa automazione dello scarico dei container sulle navi, e aeroporti come Manchester e San Francisco stanno procedendo all'automazione dello smistamento dei bagagli con utilizzo di RFID.

Ma anche in Italia non mancano i soggetti che stanno adottando nuove soluzioni legate al mondo dell'RFID. Fra questi Autostrade, forte del successo del TelePass, Ferrero, Benetton, Prada e nel campo ospedaliero il San Raffaele di Milano, che sta sperimentando la distribuzione dei medicinali nei reparti con un sistema di Identificatori a Radio frequenza.

Un nuovo business per le TLC

Le opportunità di business si aprono per diversi soggetti, perché la catena della fornitura è ampia e completa. Sono compresi i fornitori di tecnologia abilitante, aziende di semiconduttori per i chip e manifatturiere di etichette e lettori, gli sviluppatori di software applicativo poi integrato nei sistemi informativi, e infine gli operatori di TLC che integrano le soluzioni nei sistemi di rete aziendale.

È un contesto in grande fermento in cui accanto a grosse aziende come Philips, Texas Instruments, Freescale, HP, IBM, SAP, British Telecom, NTT, Telecom Italia si stanno muovendo anche start up per identificare tecnologie innovative e specifiche opportunità di business. Particolarmente significativo è il ruolo che può assumere l'operatore di TLC, in quanto garante

della system-network integration verso i clienti business; BT ha creato una divisione ed un marchio ad hoc, BT Auto-ID, per commercializzare soluzioni che utilizzano le RFID e con opportune partnership ed acquisizioni può offrire soluzioni complete nei settori farmaceutico, aeronautico, manifatturiero e della distribuzione.

Telecom Italia sta allestendo soluzioni chiavi in mano per i suoi clienti, integrate nelle offerte di rete a Larga Banda, e Telecom Italia Lab, il suo centro di ricerca, sta studiando soluzioni innovative di integrazione di lettori di RFID in Access Gateway e terminali. Per le telecomunicazioni si aprono nuove e interessanti opportunità, ma i servizi da proporre ai clienti vanno studiati, progettati e tariffati in base al valore che creano per gli utenti stessi. Il telefonino (e in prospettiva il terminale di convergenza) sono i dispositivi di comunicazione per eccellenza, vista la loro pervasività, e si affermano pertanto – sempre di più – come il ponte di comunicazione tra noi e gli oggetti.

L'innovazione e la ricerca

La ricerca scientifica è stata il motore di questa innovazione: basti ricordare gli studi presso il MIT in particolare l'AutoId Center, ora EPC global, e le ricerche di Berkeley sullo Smart Dust, microdispositivi che integrano RFID, sensori e attuatori in un microdispositivo che sparso nell'ambiente crea una rete di rilevatori che si autoconfigurano.

Il ruolo di precursore della ricerca si evolve naturalmente in quello di abilitatore all'utilizzo e di individuatore di nuove opportunità.

Bisogna puntare alla riduzione dei costi delle tag a pochi centesimi, che si può ottenere soltanto investendo nella tecnologia dei materiali: gli strumenti sono carte e inchiostri conduttivi (print electronics), integrazione spinta, microlettronica e nanotecnologie, antenne miniaturizzate, sistemi di alimentazione evoluti alternativi.

NFC: il borsellino è nel telefonino

Che monete e banconote possano essere anche virtuali è noto a tutti. Ma che il cellulare possa fungere anche da strumento di pagamento è una novità, almeno per molti.

Ci sono telefonini che possono contenere soldi, appunto virtuali, da utilizzare per pagare il costo delle telefonate, per scambiarsi messaggi, ma anche per scaricare informazioni.

L'esempio più evoluto è quello della Finlandia, dove il telefonino viene utilizzato anche per pagare alcuni servizi, come il biglietto del pullman o il parcheggio.

Nei prossimi anni questi timidi inizi porteranno a considerare il telefonino veramente come un singolare borsellino da cui prelevare soldi man mano che ne abbiamo bisogno e per qualunque tipo di acquisto.

Nel mondo circolano già dei telefonini che utilizzano la tecnologia NFC (Near Field Communication), che consente una comunicazione su distanze dell'ordine dei centimetri. Vediamone qualche esempio.

Avvicinando il telefonino ad un distributore Bancomat e digitando un apposito codice sul telefonino viene attivato il trasferimento di soldi dal Bancomat al telefonino.

Lo stesso sistema viene poi utilizzato per effettuare pagamenti alla cassa di un supermercato o per acquistare il biglietto di un cinema.

Ovviamente, così come capita con il borsellino, man mano che compriamo questo si svuota ed occorrerà nuovamente fare un salto al Bancomat per rifornirlo.

Il sistema di pagamento appena descritto è completamente diverso rispetto a quello in uso in Finlandia per pagare i parcheggi, dove il pagamento viene effettuato tramite la rete cellulare con il coinvolgimento dell'operatore mobile, che detrae l'importo dalla carta prepagata o addebita il costo alla bolletta che il cliente riceverà a fine mese. Si utilizzano, quindi, almeno in un certo senso, i soldi del telefono.

Un'ulteriore modalità di pagamento, già possibile oggi, è quella in cui il telefonino è usato come mezzo per comunicare. In questo caso la transazione viene effettuata e gestita direttamente da una banca o un negozio che riceve i dati della nostra carta di credito, inviati tramite telefonino.

Abbiamo visto tre modalità di pagamento molto diverse l'una dall'altra per le implicazioni che hanno. Nel primo modo, non vi è alcun utilizzo della rete nei servizi di rete.

La sicurezza della transazione è garantita dalla brevissima distanza – pochi centimetri – in cui avviene la comunicazione. Nel secondo caso l'operatore mobile fa da intermediario tra il cliente e il fornitore del servizio, dirottando parte dei soldi che ha incassato (o incasserà) dal cliente al fornitore. La sicurezza della transazione è garantita dal fatto che non viene trasferita alcuna informazione sul conto corrente del cliente.

Nel terzo caso l'operatore è completamente all'oscuro di quanto sta avvenendo, in quanto la transazione viene gestita tra fornitore e cliente: la sicurezza deve essere gestita tramite una codifica dei dati di pagamento in modo da garantirne la segretezza.

Nel tempo sarà probabile che tutti e tre questi sistemi verranno utilizzati. Certamente la ricerca degli operatori mira ad aumentare, da un lato, il livello di sicurezza a livello di codifica delle informazioni con sistemi di criptazione che sfruttano la SIMcard. Dall'altro lato i meccanismi di identificazione biometrica renderanno certa l'identità di chi sta effettuando la transazione.

Il telefono cellulare, infatti, può essere utilizzato per attestare la nostra identità, per effettuare pagamenti e conservare titoli d'acquisto (biglietti, voucher).

In uno scenario di servizi mobili futuri presentato dall'operatore mobile giapponese NTT DoCoMo, un'animazione descrive un passeggero che all'aeroporto vede aprirsi automaticamente le porte del *gate* e si dirige direttamente verso l'imbarco sull'aereo, naturalmente grazie al telefono cellulare che è insieme passaporto e biglietto aereo[15].

Il caso giapponese

Oggi in Giappone, grazie all'operatore mobile NTT DoCoMo, stanno comparendo telefoni cellulari da usare come

15 Generazione Mobile, cap.5

portamonete elettronici in negozi e ristoranti convenzionati provvisti di un apposito lettore.

Grazie ad un accordo con le ferrovie giapponesi, è possibile anche l'uso del telefonino come prova dell'avvenuto acquisto del biglietto del treno: basterà passarlo sotto un apposito scanner.

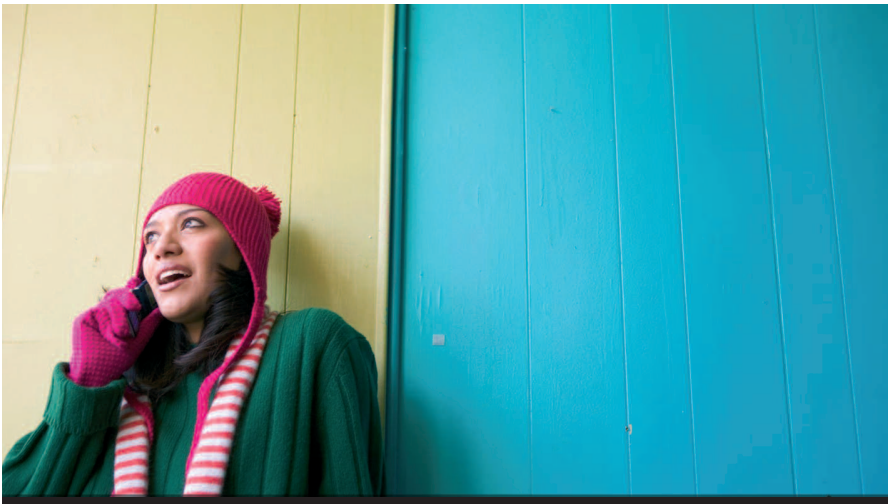
Tutto questo è possibile grazie ad una tecnologia fornita da Sony chiamata FeliCa, uno smart chip che consente appunto ai cellulari che lo integrano di immagazzinare denaro e informazioni di identificazione personale, e di scambiarle attraverso un'interfaccia wireless a radiofrequenza operante a 13.56 MHz con un lettore apposito situato a un raggio di distanza di una decina di centimetri. In questo modo il telefono cellulare – dispositivo in cui convegno diverse funzioni – andrà a sostituire carte di credito, carte di identità e tessere elettroniche di vario tipo che generalmente appesantiscono i nostri portafogli.

Quando si vorrà aggiungere denaro alla carta presente sul telefono cellulare, lo si potrà fare in modo elettronico *over-the-air* usando una normale carta di credito; in futuro sarà possibile anche direttamente dal dispositivo bancomat.

Philips insieme a Sony ha proposto una soluzione alternativa ma compatibile a FeliCa: la tecnologia NFC, abbracciata poi da Nokia e Samsung. La tecnologia FeliCa è stata implementata nel 2001 all'interno della smart card SUICA[16] della società dei trasporti giapponese JR East[17]. È stata poi inserita nei dispositivi mobili nel 2004 da NTT DoCoMo. Dopo il felice successo

16 Super Urban Intelligent CArd, derivato dal giapponese *suika* che significa "anguria", da qui il colore verde utilizzato dalla carta.

17 East Japan Railway Company - http://www.jreast.co.jp/e/index.html



Finlandia
Chiacchere al cellulare.

dei servizi multimediali di i-mode partiti nel 1999, il gigante della telefonia mobile giapponese ha lanciato i servizi Osaifu Keitai[18], portando tutte le funzionalità delle smart card FeliCa all'interno dei propri telefoni attraverso una joint venture battezzata FeliCa Networks, creata insieme a Sony e JR East.

Si presume che i servizi di pagamento contactless, già un successo nei Paesi asiatici, diverranno realtà da qui a breve anche in Europa grazie alla diffusione della tecnologia NFC.

La tecnologia Mobile FeliCa, infatti, ha riscosso un enorme successo tra i consumatori giapponesi, ed è divenuta nel corso degli anni uno standard di fatto per i pagamenti mobili in Giappone, supportata dall'infrastruttura i-mode per quanto riguarda il trasporto dei dati.

18 Letteralmente significa "borsellino mobile" e trasforma il cellulare in portafoglio elettronico grazie alle funzionalità del chip FeliCa.

È utilizzata attualmente da oltre dieci milioni di utenti giapponesi che effettuano giornalmente pagamenti o accedono ai mezzi di trasporto pubblico tramite le card contactless o il proprio telefonino.

Un numero sempre crescente di operatori telefonici, banche, operatori di trasporto pubblico e grandi catene di rivenditori stanno sperimentando la tecnologia NFC attraverso progetti pilota. Negli ultimi due anni sono infatti partiti più di cento trial tra Europa, Asia e Nord America.

Caratteristiche

L'NFC opera sulla stessa frequenza a 13,56 Mhz della tecnologia RFID HF, ed utilizza l'induzione a campo magnetico per abilitare la comunicazione tra dispositivi elettronici in prossimità. Fornisce un medium invisibile per protocolli di identificazione che convalidano trasferimenti di dati protetti. Questo abilita gli utenti a compiere transazioni contactless sicure e intuitive per accedere a contenuti digitali e per connettere dispositivi elettronici semplicemente toccando o portando i dispositivi in prossimità.

La comunicazione avviene quando due dispostivi dotati di tecnologia NFC vengono posti alla distanza di tre-cinque centimetri l'uno dall'altro.

Le caratteristiche essenziali dell'NFC comprendono il superamento sia della rigida distinzione tra reader e tag tipiche dell'RFID, sia di quella tra apparati attivi e passivi. La versatilità data dalle varie modalità NFC permette di abbracciare un vasto range di applicazioni.

È difficile fornire un quadro completo delle applicazioni abilitate dall'NFC, che fornisce essenzialmente un'interfaccia con funzioni di smart-card, reader e tag integrati in un unico apparato, le cui applicazioni sono molteplici.

Si prevede, comunque, che l'impatto maggiore della tecnologia NFC riguarderà la modalità di interazione degli utenti con il proprio device e con gli altri dispositivi mobili e cambierà il modo in cui gli utenti gestiranno non solo i pagamenti, ma anche l'accesso ai mezzi di trasporto, ai cinema, agli stadi e ai teatri. In generale cambierà l'interazione dell'utente con l'ambiente circostante, attraverso il dispositivo mobile.

I settori dei pagamenti e di ticketing saranno le aree che beneficeranno maggiormente dell'avvento della tecnologia NFC. Va tenuto presente che, in queste applicazioni, parti consistenti sono devolute all'interfacciamento con l'apparato che ospita l'interfaccia utente e con i sistemi usati come l'electronic wallet, che fa riferimento al sistema già implementato dalle carte di credito/debito o credito telefonico.

Il cellulare parla con gli oggetti

Molte applicazioni usano gli NFC per ottenere informazioni da tag con comportamento passivo e senza contatto fisico. Presto potremo vedere i "poster intelligenti", appesi ai muri delle sale d'attesa e delle stazioni della metropolitana. Avvicinando un cellulare dotato di tecnologia NFC al tag posizionato su un poster sarà possibile, ad esempio, scaricare e guardare i trailer degli ultimi film in uscita o scaricare Mp3, oppure comprare i biglietti per un concerto.

Utilizzando Smart Poster ed etichette intelligenti, la tecnologia NFC può offrire enormi opportunità nell'occupare il nostro tempo libero, fornendo all'industria del divertimento un nuovo canale d'interazione con gli utenti.

In termini semplici, l'NFC esegue una "stretta di mano" tra due dispositivi che vengono avvicinati l'un l'altro. La tecnologia elimina la necessità per gli utenti di compiere complesse configurazioni manuali. Una volta stabilita la connessione, le informazioni possono venire scambiate utilizzando l'NFC o mediante altre tecnologie wireless come Wi-Fi, Bluetooth, Ultra Wide Band o Zigbee.

Una delle altre funzionalità della tecnologia NFC è quella di abilitare lo scambio dati peer-to-peer tra dispositivi. Tra gli altri esempi possibili si potrebbe visualizzare l'immagine su uno schermo avvicinando il telefonino: pensiamo ai moderni portafoto digitali a cui possiamo cambiare foto ogni qualvolta che vogliamo solamente avvicinando il cellulare con la foto desiderata. Possiamo immaginare lo scambio di foto tra un telefonino o una macchinetta digitale NFC con il proprio PC o la possibilità di stampare una foto fatta con il telefonino semplicemente avvicinando il cellulare alla stampante bluetooth dotata di chip NFC.

Nell'affascinante mondo dell'NFC

I dubbi relativi alla sicurezza di queste tecnologie, soprattutto quando ad essere in gioco sono i nostri averi e la nostra identità personale, sono difficili da fugare. Infatti l'accettazione da parte degli utenti e l'appetibilità di questo modo rivoluzionario di agire è ancora tutta da conquistare: una prima recente

indagine di mercato condotta da In-Stat Market Research metterebbe in luce uno scarso interesse da parte degli utenti; una seconda di ABI Research è invece più ottimista.

Al momento, per restare alla tecnologia usata in Giappone, non è stato ancora completamente risolto il problema di furto o perdita del *mobile wallet*, nel senso che qualcun'altro potrebbe utilizzare il contante residuo sul telefono, o peggio la nostra identità, a nostra insaputa. La possibilità di disabilitare i servizi da remoto in caso di furto o perdita è inoltre ancora in fase di studio. Al di là di dubbi, speranze e problemi ancora da risolvere, sicuramente si può affermare che il processo di integrazione di un insieme di funzionalità legate ai pagamenti e all'identificazione personale sia in atto.

Proviamo a tratteggiare uno scenario d'uso: stasera decido di andare al cinema per assistere alla proiezione di un film. Con il telefono cellulare consulto via Wap la pagina dei film sul portale mobile del mio operatore telefonico.

Stabilito il film da vedere posso acquistare il biglietto sempre grazie al telefono cellulare e ricevere via SMS la conferma dell'acquisto avvenuto e l'indicazione del posto a sedere.

Entrando nella sala cinematografica, invece di andare al botteghino, avvicino, magari senza toglierlo dalla tasca dei pantaloni, il telefono cellulare all'apposito lettore installato prima della sala che, riconosciuto l'avvenuto pagamento, mi consente l'ingresso. Lo stesso potrebbe accadere in metropolitana, in autobus, in treno[19], per entrare in azienda, perfino in una pista da sci.

19 http://www.cellulare-magazine.it/news.php?id=6534&tip=

Corea, Giappone
In Corea e Giappone si chiama su rete Gsm.

Pagamenti con il cellulare, i primi passi italiani

Se escludiamo le sperimentazioni in atto, in Italia ad oggi l'unica modalità di pagamento con il telefono cellulare è quella che avviene tramite SMS.

Per accedere ai servizi disponibili sul territorio, gli utenti devono prima registrarsi su un sito web o presso gli uffici predisposti, fornendo i propri dati anagrafici e il numero della carta di credito o del conto corrente sul quale intendono addebitare il pagamento.

Nella città di Roma è già possibile pagare il biglietto dell'autobus tramite SMS[20]. Il cliente interessato deve iscriversi presso il proprio gestore telefonico. L'operatore prende in carico la richiesta ed invia all'utente un messaggio di risposta indican-

20 www.atac.roma.it

do il tipo di biglietto e l'orario di validità; viene inoltre fornito un codice di sicurezza. Su richiesta del personale di controllo l'SMS dovrà essere esibito.

In alcuni impianti sciistici della Valtellina si può acquistare lo skipass inviando un messaggio di testo ad un numero preposto. È sufficiente acquistare una *keycard* disponibile nelle biglietterie degli impianti di risalita ed inviare un SMS con i dati riportati sulla carta stessa ad un numero telefonico. Si ricevono in risposta due messaggi: il primo è la conferma d'acquisto, il secondo il numero di serie delle *keycard* abilitate con l'elenco degli impianti per il primo accesso.

Occorre infine avvicinare la tessera, anche se tenuta al sicuro in una tasca della giacca a vento, ai lettori all'ingresso degli impianti di risalita per far aprire i cancelletti e salire sugli impianti stessi.

Con Trenitalia e TIM è nato invece un servizio che permette di prenotare il biglietto per alcune categorie di treni tramite telefono cellulare, navigando sul portale Wap i-Tim[21]. Il secondo passaggio, ovvero il pagamento del biglietto, avviene però ancora attraverso altri canali, quali ricevitorie SISAL, sportelli Bancomat, agenzie di viaggio, biglietterie delle stazioni anche in modalità self service.

Mentre nel caso del biglietto acquistato online tramite carta di credito, si riceverà un SMS che contiene il codice di prenotazione, da mostrare al controllore quale ricevuta di pagamento[22].

21 http://www.trenitalia.it/it/733ac748b76e4010VgnVCM10000045a2e90aRCRD-4bd8dc6a121de010VgnVCM1000001c42fe0aRCRD.shtml

22 http://www.trenitalia.it/it/3dca34a67e405010VgnVCM10000045a2e90aRCRD.shtml

In alcune città italiane è già attivo il servizio di pagamento tramite SMS per i parcheggi, con *i.park*[23] (attivo nei Comuni di Padova e Jesolo) e *EasyPark.SMS*[24], disponibile nei Comuni di Arezzo, Brescia, Ivrea, Pisa, Settimo Torinese e recentemente anche a Roma.

Entrambi prevedono la possibilità di utilizzare sia la carta di credito sia l'addebito sul conto corrente tramite RID bancario. Con *i.park* si può anche acquistare una ricarica prepagata da tre o cinque euro che viene attivata e disattivata tramite SMS o Infrarosso.

Sulle strisce blu del comune di Roma si può usare *Pagososta*, che consente di pagare via SMS, Infrarosso o web la tariffa per la sosta nei parcheggi; basta essersi preventivamente registrati compilando un modulo on-line sul portale dei trasporti romani, oppure compilare un modulo cartaceo presso l'ufficio Atac. L'unico requisito richiesto è quello di possedere un telefono cellulare. La verifica di avvenuto pagamento viene effettuata in tempo reale dagli ausiliari del traffico attraverso computer palmari o telefoni cellulari collegati al sistema centrale tramite GPRS.

Futuro dei contactless payments

Le banche e i circuiti che emettono le carte di credito stanno puntando sulla diffusione dei sistemi elettronici di pagamento, anche per una questione di costi legati alla gestione del contan-

23 http://www.i-park.it/
24 http://www.grupporibes.it/publicmono/services/text/2002_scheda_easypark.html

te. Il motivo per cui un sistema di pagamento con carte e strumenti elettronici sia vantaggioso l'ha mostrato l'ABI[25]: la gestione del contante in Italia costa, a banche e imprese, dieci miliardi di euro l'anno.

Soltanto per il trasporto valori, soggetto a un intricato sistema di norme, le banche nel 2004 hanno speso 339 milioni.

Le tre maggiori compagnie di carte di credito hanno lanciato sul mercato i propri servizi di pagamenti contactless già dal 2005.

I pagamenti contactless sono particolarmente idonei negli ambienti della distribuzione come i fast food, i bar, le caffetterie, le edicole, i parcheggi e i distributori automatici che hanno un notevole flusso di contanti e dove è necessario ottenere pagamenti rapidi. Più del 75% di tutti i pagamenti in contanti, infatti, ha un valore inferiore ai 15 euro.

L'introduzione dei pagamenti contactless giocherà un ruolo significativo nell'incoraggiare l'uso delle carte al posto dei contanti nelle transazioni di basso importo, dato che dal punto di vista psicologico gli utenti si mostrano restii a utilizzare la carta di credito o il bancomat per gli importi di bassa entità.

ABI Research stima che nel 2011 saranno circa 500 milioni i cellulari dotati di tecnologia NFC e negli Stati Uniti 25 milioni di persone utilizzeranno il cellulare per effettuare piccoli pagamenti.

In Europa è meno probabile uno sviluppo così rapido, in quanto non esiste una infrastruttura per contactless chip cards così estesa come negli Stati Uniti. Ma la GSM Association affer-

25 Associazione Bancaria Italiana

ma che un numero di operatori di telecomunicazioni mobili pari al 40% del mercato mondiale GSM[26] appoggerà la tecnologia NFC. Inoltre la recente abolizione dei costi di ricarica, voluta dal decreto Bersani, potrebbe aiutare lo sviluppo dei contactless payment: finora infatti la presenza del costo fisso sulle ricariche poteva scoraggiare gli utenti ad utilizzare il proprio traffico telefonico per acquistare servizi.

Venuto meno questo costo, gli utenti saranno più propensi a considerare il traffico disponibile come effettiva liquidità da poter utilizzare per i pagamenti in mobilità, a patto che vengano risolti i problemi legislativi riguardo all'uso del credito disponibile per acquistare beni e servizi differenti dal contesto telefonico ●

26 http://www.gsmworld.com/news/press_2006/press06_60.shtml

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Capitolo sesto

Gli scenari del futuro

L'ambiente osservato dalle Reti

Sensori nel telefonino: ZigBee
Reti corporee
Sensori per la salute
Soluzione mesh, la Rete è a maglia
Le reti MANET
Le reti mesh Wi-Fi

Il Web dentro una tasca

Banda larga: HSDPA e HSUPA
Femtocelle, la rete mobile in casa
Aspetti tecnologici evolutivi
MIMO, le antenne intelligenti
Gestire al meglio le risorse wireless
L'evoluzione a lungo termine

Verso il 4G e oltre

La radio-frequenza entra nell'UMTS
WiMax, la banda larga via radio
Telecom Italia sperimenta il WiMAX

Gli scenari del futuro

L'ambiente osservato dalle Reti

Sensori nel telefonino: ZigBee

Una nuova tecnologia si sta diffondendo come evoluzione e integrazione di RFID e sensori: è lo ZigBee[1], nel quale tag e lettori diventano un unico elemento che può essere configurato tramite un software. Lo ZigBee diventa nodo di una rete "ad hoc" con capacità di essere foglia, nodo di instradamento e coordinatore di una rete riconfigurabile. Un nodo ZigBee è un elemento attivo, la frequenza di funzionamento è 2,45 GHz, consentendo una buona riduzione della dimensione dell'antenna.

Portata avanti dalla ZigBee Alliance[2], questa tecnologia definisce un meccanismo di comunicazione senza fili operante su

1 Il nome deriva da "zigging bee" la danza della api domestiche, metodo attraverso il quale vengono comunicati i dati essenziali per la sopravvivenza della colonia.

2 L'alleanza industriale che ha avuto origine nel 2003 da nomi quali Philips, Honeywell, Mitsubishi, Motorola, Invensys e molti altri si sono aggiunti fino a superare il centinaio - http://www.zigbee.org/

basse distanze e con una banda passante del tutto modesta: 250 kbps su un raggio teorico tra i dieci e i settantacinque metri.

La rete può essere estesa ad un grande numero di dispositivi (fino a 65000), a basso consumo e in grado di funzionare sia in interni sia in esterni, in "line of sight" può arrivare a distanze di 80-100 metri. Intorno a questa nuova tecnologia stanno convergendo le attenzioni di molte aziende e sono ormai disponibili i primi circuiti integrati ZigBee compliant, il cui prezzo dovrebbe presto convergere verso i due euro.

La potenza emessa dai nodi è bassa (pochi mW), e questo diminuisce i problemi di inquinamento elettromagnetico e di interferenza.

Lo ZigBee, integrato nel telefonino, consente di gestire gli elettrodomestici, attivare una caldaia, modificare le temperature, controllare il sistema di innaffiamento del giardino, accendere e spegnere le luci delle abitazioni e gestire i file del computer.

L'infrastruttura di comunicazione è basata sullo standard IEEE[3] 802.15.4 e richiede una logica di controllo molto semplice e leggera. Questo è un fattore particolarmente rilevante, visto che la complessità è stata la causa che ha fatto fallire le ambizioni del consorzio Bluetooth.

Oggi Bluetooth è semplicemente uno standard per far comunicare auricolari e kit mouse/tastiera: un uso certamente importante ma secondario rispetto alle intenzioni iniziali.

3 Institute of Electrical and Electronics Engineers – http://www.ieee.org

Telecom Italia Lab sta investendo su RFID e in particolare su ZigBee, sperimentando nei suoi laboratori service concept innovativi con particolare attenzione all'integrazione nel terminale (tramite SDIO o SIM) come elemento di raccolta e smistamento dei dati e di fruizione delle informazioni.

Le sperimentazioni riguardano l'accesso a informazioni in musei, esposizioni, città d'arte, paline dei mezzi pubblici, pagamento e accesso a parcheggi e zone blu, controllo ambientale, comando degli apparati domestici in casa. Inoltre sono numerose le Università che si occupano della ricerca su queste tecnologie. Torino Wireless sta proponendo azioni di sostegno verso le PMI per creare competenze e opportunità per lo sviluppo di soluzioni innovative in questo contesto[4].

Nel centro di ricerche Telecom Italia Lab di Torino, del Gruppo Telecom, è stata sviluppata e brevettata la Z-SIM. Si tratta di un'esclusiva mondiale, pensata principalmente per la domotica[5], grazie alla quale i telefonini degli utenti potranno dialogare con qualsiasi terminale o oggetto equipaggiato con la stessa SIM, semplicemente premendo un tasto del cellulare.

Z-SIM contiene al suo interno un chip compatibile ZigBee, lo standard per la comunicazione wireless concepito nel 1998, quando, per far fronte al bisogno di piccole reti radio autoconfiguranti ed economiche, apparve chiaro che queste esigenze

4 E. Alessio, M. Turolla - "ZigBee standard di trasmissione emergente: una rivoluzione in atto?"

5 La domotica ha come oggetto di studio privilegiato l'home automation (automazione della casa), una scienza che studia particolari sistemi per automatizzare l'abitazione e facilitare l'adempimento di molte azioni che di solito si svolgono in casa. La domotica svolge un ruolo importante nel rendere intelligenti apparecchiature, impianti e sistemi.

non potevano essere soddisfatte da apparati Bluetooth, ed ancor meno dal più costoso e complesso Wi-Fi.

La Z-SIM potrà essere usata anche in ambienti esterni, oltre che in quello domestico: soltanto per fare qualche esempio, questa tecnologia può interagire con analoghe schede inserite nelle apparecchiature utilizzate per il pagamento dei biglietti del cinema, dei parcheggi e dei pedaggi autostradali.

Per il pagamento dei contenuti si pensa a nuove modalità di acquisto specifiche per i servizi basati sulla Z-SIM. I telefonini potrebbero divenire il mezzo per acquistare i programmi televisivi, senza dover collegare il decoder alla presa telefonica.

Ad esempio, il telefonino interagirebbe con il decoder TV e ordinerebbe la partita di calcio consentendo di effettuare la ricarica della smart card prepagata, senza che l'utente debba recarsi presso un punto vendita[6].

Reti corporee

Le Body Area Network (BAN) sono reti con estensione molto limitata: la loro area, come dice il nome stesso, è all'incirca pari a quella di un corpo umano. La miniaturizzazione sempre più avanzata dei componenti elettronici e la possibilità di ottenere capacità trasmissive efficienti a basso consumo stanno contribuendo sempre di più a far diventare questo tipo di reti una realtà.

Le applicazioni sono molteplici: intrattenimento, Health Care, Fitness Monitoring per gli sportivi. All'interno dell'am-

6 F.Greco "Nuova Frontiera NFC – Scenari futuri delle tecnologie contactless"

biente domestico esistono applicazioni di significativo interesse come la telemedicina. Attraverso il telemonitoraggio dei pazienti si riducono i tempi di attesa e vengono minimizzati gli spostamenti.

Dal momento che operano in prossimità, all'interno o nelle vicinanze del corpo, le BAN hanno un campo limitato (fino a un massimo di 2 metri). È necessario considerare, nella progettazione della rete, gli effetti sul corpo umano.

Le reti devono avere, infatti, livelli di consumo di potenza estremamente limitati, considerando la vicinanza con i tessuti corporei e le relative problematiche di impatto biologico.

Le BAN devono consentire Data Rate scalabili, essendo usate per diverse applicazioni. È indispensabile, inoltre, un'ottimizzazione dei protocolli mantenendo una bassa complessità.

Diverse BAN possono operare simultaneamente senza degradare sensibilmente le prestazioni (si pensi a diverse persone, con relative BAN, che si avvicinano tra loro). Molto rilevanti sono le problematiche di sicurezza dei dati personali e della privacy, che dipendono dall'applicazione specifica.

Le BAN non costituiscono al momento uno standard specifico ma fanno riferimento al gruppo IEEE 802.15, nel quale sono inclusi come sottogruppi anche il Bluetooth (802.15.1) ed il MAC layer adottato da ZigBee (802.15.4).

In IEEE sta emergendo l'esigenza di costituire un gruppo di studio che possa analizzare nel dettaglio le problematiche specifiche di queste reti[7].

7 "Dalle PAN alle Body Area Network (BAN)… verso il "wearable computing""

Messaggini a Manila
Le Filippine sono la capitale mondiale dei messaggini, nel senso che, grazie a piani tariffari convenienti, le persone usano i cellulari principalmente per scrivere.

Sensori per la salute

Nei Paesi sviluppati i costi legati al sistema sanitario stanno rapidamente crescendo di pari passo con l'innalzamento dell'età media della popolazione.

Sistemi di telemonitoraggio potrebbero essere la chiave di volta per valutare in modo efficace e capillare l'attuale qualità di vita degli anziani. Infatti la salute ed il benessere della popolazione della terza età potrebbero trarre grandi benefici dall'utilizzo di sistemi informatici e di telecomunicazione, in particolar modo se legati al monitoraggio medico da casa.

Inoltre, esiste un nuovo insieme di piattaforme wireless di sensori in grado di misurare gli attributi fisici dell'ambiente che ci circonda (ad esempio la temperatura, la luminosità,

l'umidità), di registrarli in locale e di comunicarli all'interno di un'area delimitata.

Questo tipo di piattaforme si adatta anche ad un gran numero di ambiti applicativi legati all'e-health (telemonitoraggio, cura da remoto, riabilitazione) e all'e-wellness (trainer virtuali, rilevatori di prestazioni fisiche). Nello specifico i sensori possono essere impiegati con estrema facilità sul corpo e sugli abiti. Si tratta inoltre di tecniche che abilitano procedure tipicamente presenti in centri specializzati, anche nelle case degli assistiti, con l'ottica di aumentare le capacità dell'attuale sistema sanitario.

Queste reti, denominate Body Sensor Networks (BSN), possono essere adottate nel settore del monitoraggio medico, con il supporto di terminali che favoriscono l'indipendenza delle persone che necessitano di assistenza quotidiana.

Nonostante l'enorme potenziale impatto sul miglioramento della qualità di vita e degli aspetti economici legati a questo settore, questo tipo di applicazioni di telemonitoraggio e le reti che ne abilitano le funzionalità (BSN) trovano ancora oggi un lento sviluppo.

Questo ritardo si deve principalmente alla scarsa conoscenza del settore delle Body Sensor Networks e del loro conseguente sviluppo e configurazione in diversi contesti medici.

Gli studi in questo settore si concentrano sullo sviluppo di algoritmi per il riconoscimento dei movimenti del corpo umano utilizzando accelerometri e giroscopi; si tratta di sensori di dimensioni ridottissime (dell'ordine dei 10 mm) tali da permetterne una facile integrazione in oggetti di uso comune

come telefonini, cinture, orologi. Gli accelerometri misurano il valore dell'accelerazione su tre assi, tenendo conto anche dell'accelerazione di gravità terrestre; i giroscopi misurano invece la velocità angolare.

Sulla base di queste misure elementari, si punta a realizzare algoritmi di analisi dei segnali e architetture adatte all'estrazione di *feature* e alla classificazione[8].

Un ambito interessante è quello dei telefoni cellulari pensati per gli anziani. Ad esempio, nel modello proposto dalla società tedesca Vitaphone, sono incluse, oltre alle funzionalità di localizzazione sul territorio basato sul sistema GPS, anche funzionalità di controllo dello stato di salute, come il monitoraggio del cuore, grazie ad un sistema in grado di effettuare l'elettrocardiogramma del paziente.

Servizi integrati di controllo remoto e di supporto per persone anziane e disabili sono stati studiati in diversi ambiti fra i quali un progetto, chiamato SILC, finanziato dalla Comunità Europea, un sistema completo basato su sensori dello stato di salute.

I sensori inviano segnali ad un telefono cellulare incluso in un braccialetto elettronico che a sua volta li registra e, se necessario, li invia ad un centro di telesoccorso per la gestione delle emergenze. In questo modo è possibile evitare o rimandare il bisogno di ricovero dell'anziano presso una struttura specializzata.

8 F. Tempia - "Body Sensor Networks"

Soluzione mesh, la Rete è a maglia

L' architettura di rete Mesh si realizza con l'interconnessione a maglia (in inglese mesh) dei nodi, dove ognuno degli elementi di rete è capace di dialogare con gli altri tramite collegamenti diretti o attraverso altri nodi. Questa caratteristica rende la rete meno sensibile ai guasti dei collegamenti o dei nodi, poiché si instaurano percorsi alternativi che ne garantiscono il funzionamento.

La wireless mesh network identifica una particolare topologia di rete ideata per fornire una copertura radio che consente accessi wireless a larga banda sia in ambienti limitati come abitazioni ed uffici, che in aree estese come campus universitari e città.

Queste reti sono generalmente realizzate con tecnologia Wi-Fi (Wireless Fidelity) secondo gli standard 802.11b/g. Le wireless mesh networks sono anche utilizzate per collegare tra loro sensori ed in questo caso le connessioni sono a banda stretta.

La banda di frequenza utilizzata nelle reti Wi-Fi mesh è la banda ISM non licenziata a 2,4 GHz. Per consentire accessi broadband Wi-Fi a standard 802.11b vengono utilizzate antenne omnidirezionali al fine di garantire una copertura radio omogenea. L'area operativa del singolo access-point viene generalmente definita hot spot.

Il concetto di wireless mesh network, comune alle reti locali WLAN (Wireless Local area Network), si estende anche nell'ambito delle reti wireless PAN (Personal Area Network) che hanno una portata nettamente inferiore, dell'ordine di una decina di metri.

L'architettura mesh viene in questo caso utilizzata sia per far comunicare dispositivi wireless che sono tra loro in prossimità, costituendo così una rete ad hoc wireless PAN, sia all'interno di una copertura radio Wi-Fi (WLAN) realizzata ad esempio per un campus o in aree urbane.

Le soluzioni mesh che si collocano nell'ambito delle reti WLAN 802.11 si differenziano dalle WPAN (Wireless Personal Area Network) per le caratteristiche (raggio d'azione, frequenze, velocità e potenze in gioco) e campi d'impiego che sono diversi anche in relazione al differente raggio d'azione del segnale tipico di ogni tecnologia.

Nell'ambito delle WLAN, le reti wireless di tipo mesh, pur appartenendo alla famiglia 802.11, non sono state ancora standardizzate: l'IEEE ha però iniziato a lavorare attivamente, con un gruppo di esperti che si è formato nel luglio 2004, sullo standard denominato 802.11s.

La soluzione di rete Wi-Fi mesh 802.11s si basa sugli standard attuali (802.11a/b/g/i) e sulle prestazioni aggiuntive, che permettono ad ogni nodo di collegarsi ad un altro nodo di rete, autenticarsi e stabilire quindi una connessione. In questo caso la rete utilizza un routing dinamico per aumentare l'efficienza e le prestazioni in base alle condizioni di traffico e alla loro evoluzione. Un concetto innovativo introdotto è legato alle soluzioni "mesh portals", che sono apparati con funzionalità di gateway, in grado di connettere reti wireless Wi-Fi tradizionali, basate sugli standard attuali, con le reti mesh dell'802.11s.

Esistono due tipologie di reti mesh: le reti mesh ad hoc, in cui ogni terminale wireless con a bordo un client specifico par-

tecipa alla gestione della comunicazione come se fosse un nodo della rete; le reti mesh a standard Wi-Fi, i cui nodi sono fissi e collegati a maglia, ed i collegamenti tra i nodi avvengono tramite connessioni wireless 802.11a/h/g in modalità LOS (Line Of Sight).

Tale soluzione consente di utilizzare un link radio per connettere i nodi, invece dei collegamenti a larga banda tradizionali (ad esempio, ADSL, HDSL) come avviene attualmente per collegare gli Hot Spot.

Le reti MANET

La MANET (Mobile Ad hoc NETwork) è una rete di tipo mesh con topologia dinamica che utilizza tra i nodi una soluzione radio omogenea (IEEE 802.11b/g/a/h o Bluetooth).

I nodi sono mobili ed i collegamenti sono di tipo dinamico. I terminali (PDA, computer o altri dispostivi) hanno un client software a bordo in grado di creare e configurare la rete a maglia e abilitare la funzione di routing tra i dispositivi che entrano in contatto. I terminali si collegano tra loro direttamente o in modalità wireless multi-hop.

Risulta pertanto indispensabile che almeno un terminale operi come gateway, collegandosi alla rete fissa o mobile per instradare il traffico in uscita della mesh network.

Le principali applicazioni delle reti MANET sono per lo più relative agli ambiti di gestione delle comunicazioni in situazione d'emergenza, di estensione in ambito locale della rete mobile e della WLAN, di collegamento di gruppi di lavorato-

ri in aree industriali, di collegamento per scopi militari nel campo di battaglia tra mezzi e unità di combattimento in movimento.

A loro volta le reti mesh MANET si prestano anche alla creazione di soluzioni ad hoc, come in occasione di mostre, congressi, eventi nei villaggi turistici, applicazioni di video sorveglianza o per situazioni di emergenza.

Altre situazioni in cui si applicano le reti mesh MANET riguardano le coperture di campus universitari: perché una rete mesh si presta bene alla copertura di aree anche estese in tempi ridotti.

Se pensiamo ad un'applicazione di emergenza nella rete aziendale per un guasto, dove gli apparati come PDA o PC tentano di instaurare delle connessioni attraverso la rete mesh, si forma quindi una costellazione di apparati attraverso la quale i PC interessati dal guasto della rete aziendale tentano di ripristinare almeno la connettività per i servizi essenziali (e-mail, web browsing e VoIP), che vengono poi a loro volta instradati tramite alcuni punti di uscita della mesh verso la rete mobile o fissa, solo se almeno un PC è ancora connesso.

Questa rapidità e capacità di autoconfigurarsi degli apparati è l'elemento di maggior interesse della soluzione mesh per le reti ad hoc.

È possibile immaginare che più PC possano collegarsi tra loro tramite una LAN realizzata in modalità MANET e, tramite la connessione di almeno un PC ad una delle reti 2.5/3G/Wi-Fi/WiMax, instradare il traffico in uscita verso l'esterno e fornire l'accesso alla rete dell'azienda in VPN

Shanghai: sorpresa
La Cina è uno dei due paesi al mondo con la più veloce e ampia diffusione del mercato della telefonia mobile.

(Virtual Private Network) per utilizzare i servizi di Office quali e-mail e browsing intranet.

In questo modo anche in condizioni d'emergenza è possibile utilizzare servizi di mobile office, anche se in modalità ridotta, connettendosi ad altri terminali in modalità MANET.

Le reti mesh Wi-Fi

Nelle reti wireless WLAN di tipo mesh ogni nodo non solo fornisce accesso per gli utenti collegati, ma instrada il traffico generato dagli altri nodi adiacenti, agendo così come un router.

Questa caratteristica permette una migliore efficienza della rete, garantendo una ridondanza dei collegamenti dal punto di vista logico ed una migliore gestione del traffico di rete.

La topologia a maglia consente a sua volta notevoli vantaggi sia nella gestione dei guasti, che nell'ampliamento della rete. Alcuni di questi vantaggi sono, ad esempio, le interruzioni di servizio, dovute alla caduta di un collegamento o di un nodo ed eliminate attraverso l'uso di algoritmi adattativi di routing e funzionalità di auto-configurazione; la soluzione mesh, che consente di aggregare gli hot-spot ampliando le aree di copertura.

Un fattore piuttosto delicato è quello della sicurezza dei dati: devono essere previste nei nodi mesh le funzionalità di sicurezza per autenticare l'utente e proteggerne il traffico.

La soluzione mesh minimizza inoltre i costi per l'infrastruttura e l'installazione grazie alle citate funzionalità di auto-configurazione, che consentono di renderla rapidamente operativa e meno costosa nella gestione. Tuttavia, pur avendo caratteristiche interessanti e vantaggi evidenti, non tutti gli aspetti delle soluzioni Wi-Fi mesh, ad oggi, sono stati ancora risolti in modo soddisfacente[9].

Il Web dentro una tasca

Banda larga: HSDPA e HSUPA

Il 2003 ha visto l'avvio in Italia del servizio commerciale UMTS, concepito per gestire applicazioni multimediali con velocità di centinaia di kbit al secondo, già nella prima versione del sistema.

9 G. Gasbarrone – "Alla scoperta delle reti MESH UP"

L'evoluzione dei servizi dati ha portato allo sviluppo di una tecnica, nota come High Speed Downlink Packet Access (HSDPA), che migliora sia la velocità trasmissiva in download, sia i ritardi di trasmissione e i tempi di latenza nella rete di accesso.

L'HSDPA incrementa l'efficienza spettrale del sistema e migliora la gestione di informazioni intermittenti con alta velocità di picco. Consente inoltre la flessibilità della trasmissione radio attraverso meccanismi adattativi, basati sulla rapida riconfigurazione delle risorse e sulla stima del canale trasmissivo.

Il dispiegamento della tecnologia HSDPA è stato pianificato attraverso un approccio che prevede un'introduzione graduale delle funzionalità di rete. Le classi di servizio Interactive e Background, essendo quelle meno stringenti dal punto di vista della tolleranza al ritardo, sono state le prime ad essere supportate in rete.

Tuttavia, se da un lato queste classi ben si adattano a servizi di tipo best effort, dall'altro non sono adatte al supporto di servizi a pacchetto con requisiti di tipo real time, per le quali invece è necessario che la rete sia in grado di garantire le classi Conversational e Streaming.

Si noti che l'HSDPA è una tecnica ottimizzata esclusivamente per la tratta in download e che sfrutta i canali dedicati tradizionali per la trasmissione sul canale di ritorno in upload.

In questo contesto sono state previste una serie di ottimizzazioni anche per il canale di ritorno dando luogo alla tecnica High Speed Uplink Packet Access (HSUPA). L'HSUPA introdu-

ce un insieme di miglioramenti sui canali dedicati della tratta uplink del sistema UMTS, mediante una serie di funzionalità che mirano, da un lato, a supportare in maniera più efficiente servizi multimediali quali upload di video e file, e-mail, gaming, video-streaming e, dall'altro, ad aumentare la capacità complessiva di sistema.

In particolare, l'obiettivo della tecnologia HSUPA è quello di rendere possibile una copertura in uplink con alti bit-rate di picco, riducendo al contempo il ritardo nelle trasmissioni a pacchetto e favorendo in tal modo il supporto di servizi real time.

La tecnologia HSUPA costituisce quindi la naturale controparte, sulla tratta in uplink, della tecnologia HSDPA, inserendosi in tal modo nel framework evolutivo della rete UMTS che costituirà uno step intermedio nell'attesa del dispiegamento delle reti cellulari di quarta generazione[10].

Femtocelle, la rete mobile in casa

Evoluzione di UMTS e HSDPA, il sistema Femtocelle promette semplicità e convenienza per fruire di servizi mobili a valore aggiunto, compresi VoIP e IPTV, anche laddove il segnale radio tradizionale è scarso o nullo (sedi interrate, edifici non coperti da rete 3G).

Nonostante i molti scetticismi da parte di chi vede soltanto il Web nel futuro del Mobile, il fermento nato attorno alle nuove celle radio domestiche è notevole: con le femtocelle (o

10 High Speed Packet Access: HSDPA e HSUPA

"femtocell"), piccole base station cellulari grandi quanto un comune modem, gli operatori mobili potranno garantire ovunque e comunque i propri servizi broadband senza peraltro dover costruire nuovi ripetitori.

La cella si collega alla rete del service provider attraverso una connessione broadband e può anche veicolare il traffico mobile su IP.

Per i carrier rappresenta la tecnologia ideale per incrementare capacità e copertura 3G con supporto locale da parte dello stesso utente, che fornisce l'alimentazione e la connessione a banda larga su dorsale di rete complementare, facendo così risparmiare al gestore i costi per la dorsale radio.

Valida alternativa al Wi-Fi o ai cellulari dual-mode, le femtocelle potrebbero rappresentare un notevole business per gli operatori ed un utile servizio per gli utenti, soprattutto per le piccole aziende.

Certo, la capacità di questi router wireless domestici – con copertura Umts e Hsdpa per un raggio di circa 200 metri – è assai limitata (uno o pochi utenti), ma presentano anche un grande vantaggio: non richiedono l'utilizzo di speciali telefonini ma una semplice connessione broadband (xDsl o cavo) ed hanno un bassissimo inquinamento elettromagnetico, considerando la loro esigua potenza radio (cento volte inferiore ai tradizionali access point Wi-Fi).

Anche le tariffe dovrebbero essere vantaggiose, considerati i costi contenuti di installazione da parte del gestore. Non meravigliano quindi le stime degli analisti, che parlano di circa 36 milioni di unità in distribuzione, quasi 70 milioni di base sta-

tion attive ed oltre 150 milioni di utenze raggiunte entro il 2012. Il tutto, per un giro d'affari complessivo pari a circa un terzo del valore globale del mercato Wi-Fi[11].

I progressi nel campo della miniaturizzazione ("femto" sta immediatamente sotto "pico" nella scala di grandezza) hanno infatti consentito di racchiudere in questi piccoli apparecchi quanto necessario a replicare 'in casa' il segnale mobile del proprio telefonino o smartphone 3G[12].

Aspetti tecnologici evolutivi

MIMO, le antenne intelligenti

Il termine Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) si riferisce all'utilizzo di antenne multiple sia in trasmissione sia in ricezione, in contrapposizione ai tradizionali sistemi single-input single-output (SISO). Il termine MIMO non definisce, però, il modo di utilizzare le antenne multiple, modo che varia profondamente sia a seconda dell'applicazione, sia a seconda del canale fisico di trasmissione che si ha a disposizione.

La diversità ha a che fare con la trasmissione e la ricezione di uno stesso simbolo tramite antenne diverse. Se le antenne sono fisicamente separate da una distanza tale da rendere i segnali ricevuti indipendenti fra loro, è probabile che quando un'antenna non ha un buon rapporto segnale/rumore, la tra-

11 Dati ABI Research
12 http://www.pmi.it/tlc-e-mobile/articoli/1771/femtocell-ultima-frontiera-del-mobile.html

smissione possa comunque essere correttamente decodificata a partire dal segnale delle antenne adiacenti.

Trattandosi di un tipo di ridondanza spaziale, non aumenta la velocità di trasmissione dei segnali, ma ne aumenta l'affidabilità. Viceversa la diversità di antenna in ricezione può mantenere invariata l'affidabilità di un sistema radio, diminuendo la potenza totale irradiata in trasmissione, il che consente ad esempio un guadagno di autonomia per i terminali portatili.

La multiplazione spaziale è stata storicamente il primo impiego studiato per i sistemi MIMO: più informazioni possono essere codificate e suddivise su antenne diverse, e trasmesse contemporaneamente sulla stessa banda.

In questa situazione, le antenne riceventi vedono un campo risultante che è la sovrapposizione di tutti i segnali in trasmissione, che avranno tipicamente percorso cammini differenti e saranno stati soggetti a riflessioni multiple differenti. Si dimostra matematicamente che se i vari cammini sono effettivamente indipendenti, è possibile ricostruire tutte le informazioni trasmesse a partire dai segnali presenti sulle antenne riceventi.

La multiplazione spaziale permette, su canali trasmissivi ad alto rapporto segnale/rumore e caratterizzati da un elevato grado di riflessioni multiple, di aumentare notevolmente la velocità di trasmissione.

La tecnica è realizzabile a patto di avere in ricezione un numero di antenne maggiore o uguale al numero di flussi di informazione trasmessi in parallelo. Viceversa, l'utilizzo di MIMO in diversità non pone vincoli sul numero di antenne in trasmissione e ricezione.

Cile: un utilizzatore non vedente di un telefonino
Un non vedente nella capitale cilena di Santiago attesta quanto essenziale sia l'uso del cellulare anche per le persone disabili.

Nei recenti apparati di accesso broadband wireless e cellulari, si stanno progettando sistemi MIMO adattativi che consentono di muoversi all'interno dell'area in modo da scegliere in ogni momento il tipo di modulazione MIMO più adatto alle condizioni del canale di trasmissione in un certo istante[13].

Gestire al meglio le risorse wireless

Uno dei problemi più critici delle comunicazioni wireless è rappresentato dal fenomeno conosciuto come "selettività in frequenza". Con questa terminologia si intende il fatto che, a causa delle peculiarità della propagazione, porzioni diverse dello spettro di frequenza globale occupato da una comunica-

13 Le tecniche MIMO

zione radio subiscono dei processi di degrado (in termini di attenuazione del segnale) differenti.

Per superare il problema si è fatto ricorso alle soluzioni basate sul concetto di "sistemi multiportante". Si tratta in pratica di rimpiazzare una trasmissione ad alto bit rate su un unico canale a larga banda, con un insieme di trasmissioni parallele a bit rate molto più basso su tanti sotto-canali a banda stretta.

Ogni singolo "sottoflusso" d'informazione a basso bit rate viaggia quindi su un sottocanale con larghezza di banda talmente stretta da non subire più il fenomeno della selettività in frequenza.

Regolando opportunamente la spaziatura tra le sottoportanti del sistema multiportante e sfruttando le proprietà matematiche dei segnali utilizzati, si può ottenere una configurazione particolarmente efficiente dal punto di vista dell'utilizzo dello spettro denominata OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

L'efficienza di tale soluzione è dovuta alla possibilità di parziale sovrapposizione degli spettri dei segnali paralleli in gioco, permettendo comunque il recupero delle informazioni di ogni sottoflusso. In sede di ricezione, dopo aver demodulato il segnale di ogni sottoportante si può così ricomporre il flusso ad alto bit rate originale avendo mitigato in modo considerevole i potenziali degradi introdotti dalla selettività in frequenza. Il processo appena descritto risulta particolarmente semplice da realizzare, tramite opportuni algoritmi di elaborazione numerica del segnale.

La modulazione OFDM può inoltre essere impiegata come tecnica di accesso multiplo consentendo la trasmissione sulle differenti sottoportanti di un sistema OFDM di flussi informativi associati ad utenti differenti.

In particolare ciascun utente può utilizzare un dato sottoinsieme delle sottoportanti disponibili. In tal caso la tecnica di accesso multiplo prende il nome di Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access (OFDMA).

In un sistema OFDMA, i dati generati da un particolare utente possono impiegare un numero di sottoportanti OFDM differente insieme con una durata temporale, indicata in termini di simboli OFDM utilizzati, che dipende anch'essa dal particolare utente considerato.

Sulla base di quanto qui descritto appare abbastanza intuitivo comprendere perché la tecnica di accesso OFDMA è stata riconosciuta come la più idonea per i futuri sistemi Wireless Broadband. Infatti, oltre ai già citati vantaggi nei confronti della selettività in frequenza, offre l'opportunità di poter disporre di un'ampia flessibilità in termini di allocazione di risorse (le sottoportanti) agli utenti in accordo alle richieste di servizio[14].

L'evoluzione a lungo termine

A partire dall'autunno 2004 sono iniziati i lavori per la specifica dell'evoluzione a lungo termine dell'UTRAN (UTRAN Long term Evolution).

14 Principi base della tecnica OFDMA

L'obiettivo primario era quello di definire un'evoluzione della tecnologia di accesso radio dell'UMTS che, pur potendo continuare ad operare nelle porzioni di banda assegnate ai sistemi 3G, presentasse delle prestazioni nettamente superiori a quelle di HSDPA e HSUPA, in modo tale da poter risultare competitiva su un arco di tempo molto lungo e da poter garantire una transizione naturale verso la quarta generazione.

Sono quindi stati fissati dei requisiti molto sfidanti soprattutto in termini di aumento del bit rate fruibile e di riduzione dei tempi di latenza.

In particolare, è stato fissato un requisito di bit rate di picco rispettivamente di 100 Mbit/s in down link e di 50 Mbit/s in uplink, nel caso di utilizzo di un canale con una larghezza di banda di 20 MHz.

Questi tempi limitatissimi sono importanti per l'utente perché concorrono a dare una sensazione di risposta pressoché istantanea del sistema a fronte di una richiesta di servizio, in particolare per i servizi dati (ad esempio, instant messaging o push to talk).

Un altro requisito chiave che è stato fissato ha riguardato la capacità di fornire servizi a pacchetto in maniera efficiente quali, ad esempio, il VoIP (voce su IP).

Per poter raggiungere tali obiettivi, migliorando anche la capacità e la copertura di sistema e senza innalzare i costi per l'operatore, è stato necessario intervenire sia a livello di interfaccia radio, sia a livello di architettura di rete. L'adozione di tecniche basate su OFDM era pressoché inevitabile soprattutto per poter far fronte ai requisiti di bit rate di picco.

Alla bontà del mantenimento del collegamento radio contribuiscono, come già per HSDPA, tecniche avanzate quali modulazioni e codifiche di canale adattative e tecniche di ritrasmissione ibrida.

Mentre il requisito degli elevati bit rate ha guidato la scelta della tecnica trasmissiva di base, l'altro requisito primario richiesto dagli operatori, relativo a una forte riduzione dei tempi di latenza rispetto all'UMTS attualmente in campo, ha influito pesantemente sulle scelte architetturali e sulle tempistiche di riferimento del sistema.

Il ricorso al protocollo IP fino al "bordo della rete" ha lo scopo di riutilizzare al massimo quanto già in uso sulla rete fissa, influendo, quindi, in modo positivo sul fattore costi.

Sia per motivi di miglioramento nello sfruttamento delle risorse sia per avvicinarsi ulteriormente alla filosofia "all IP", cui siamo abituati con la rete fissa e Internet, si è deciso di escludere la possibilità di garantire con LTE anche i servizi a commutazione di circuito: in LTE tutti i servizi saranno forniti tramite una rete a commutazione di pacchetto.

Inoltre, gli elevatissimi bit rate raggiungibili da LTE mettono a disposizione dell'utente un'ulteriore tecnologia in grado di garantire altissime prestazioni in qualsiasi scenario.

Va infatti ricordato che i requisiti fissati prevedono che il sistema sia ottimizzato per un livello di mobilità degli utenti tra 0 e 15 km/h.

Per velocità comprese tra 15 e 120 km/h le prestazioni devono essere comunque elevate e, le connessioni devono infine essere mantenute a velocità tra 120 e 350 km/h. L'utilizzo indo-

or, dove la mobilità è bassa o nulla, come si può vedere rientra quindi nel range in cui sono attese dal sistema prestazioni a livello ottimale[15].

Verso il 4G e oltre

La radio-frequenza entra nell'UMTS

In seguito alla larghissima diffusione conosciuta dai servizi radiomobili negli ultimi anni, le reti radio stanno subendo una rapida trasformazione per offrire servizi, sia tradizionali sia innovativi, ad una clientela sempre più ampia, con un crescente grado di qualità e di affidabilità.

Accanto alla esistente rete GSM, che è evoluta verso i servizi offerti da GPRS ed EDGE, la nuova rete UMTS è stata dispiegata con nuovi apparati di rete d'accesso e nuovi criteri di progettazione e gestione.

Al fine di fornire servizi a larga banda, i terminali e gli apparati di rete richiedono rapporti segnale-rumore maggiori rispetto al semplice servizio voce.

Per questo, l'introduzione della rete UMTS ha richiesto di aggiornare i siti esistenti e di installarne di nuovi, con una certa estensione di microcelle e coperture indoor.

In questo contesto, alle oggettive difficoltà logistiche di reperimento di siti geograficamente adatti, si è affiancata un'opinione pubblica sempre più attenta alle problematiche di

15 UMTS Long Term Evolution (LTE)

tipo ambientale, al punto che è diventato molto difficile ed oneroso realizzare nuovi siti di tipo tradizionale.

Su queste basi, gli operatori sono avvantaggiati da soluzioni tecniche più flessibili che consentano di offrire alcune funzioni proprie di una stazione radio-base (trattamento della radio-frequenza) in apparati che possano essere installati direttamente vicino alle antenne (ad esempio su tralicci o su muri); le restanti parti sono concentrate in poche centrali distribuite sul territorio, collegate alle antenne per mezzo delle reti in fibra ottica esistenti, in grado di fornire la necessaria capacità.

La realizzazione di tali soluzioni porta al concetto di "remotizzazione" della radio-frequenza attraverso l'uso di fibre ottiche, conosciuta come "RoF", Radio Over Fiber.

L'impiego del RoF consente una semplificazione delle attività di manutenzione ed una riduzione dei costi, aumentando la flessibilità e l'efficacia della pianificazione cellulare.

Grazie alle soluzioni RoF è possibile inoltre condividere le risorse di processing per antenne appartenenti a postazioni lontane l'una dall'altra e allocare dinamicamente la capacità di connessione alla rete, a seconda delle richieste di traffico (voce o dati) che ogni cella deve smaltire.

L'idea alla base del concetto di Radio over Fiber è in grado di sfruttare al meglio le sinergie tra rete fissa e rete mobile in un'architettura di telecomunicazioni. Molti costruttori di radio base station ed anche i cosiddetti "subsystem suppliers" hanno introdotto negli ultimi anni prodotti di tipo RoF, sia per applicazioni indoor che, più recentemente, per problemi di copertura in ambienti micro o macrocellulari.

Benché da un punto di vista concettuale l'idea di remotizzazione su fibra possa essere applicata anche ad apparati di altri sistemi radio, il RoF ha concentrato la sua attenzione fino ad oggi essenzialmente verso stazioni radio UMTS[16].

WiMax, la banda larga via radio

La tecnologia WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) è un sistema di radiocomunicazioni nato in ambito IEEE per offrire all'utente servizi di accesso a larga banda alle reti, i cosiddetti Broadband Wireless Access.

Il processo avviene tramite collegamenti via radio fra una singola stazione base, localizzata in una posizione fissa, ed un numero di stazioni utente collegate alla stazione base (sistema PMP, Punto-MultiPunto).

Il WiMAX, rispetto ad altri sistemi PMP come il Wi-Fi, consente una copertura elettromagnetica maggiore, e per questo è potenzialmente adatto a portare la banda larga via radio anche in aree dove è difficile realizzare collegamenti Internet via cavo (zone "digital divide").

Per ridurre il digital divide potrebbero, quindi, essere adoperate le tecnologie radio, come il WiMAX, in alternativa all'uso di nuovi cavi o nuove fibre; questa è una delle motivazioni alla base dell'asta che si è svolta recentemente in Italia (febbraio 2008) per l'assegnazione delle licenze.

Come negli altri Paesi europei la gara ha riguardato la banda di frequenze compresa tra 3.4 e 3.6 GHz (banda

16 ROF (Radio Over Fiber)

3.5 GHz), che si è resa anche disponibile in Italia grazie all'accordo fra il Ministero delle Comunicazioni ed il Ministero della Difesa, il quale ha liberato tale banda di frequenza dall'utilizzo di tipo militare, rendendola disponibile a quello di tipo civile.

La procedura di assegnazione delle frequenze WiMAX, presentata ad ottobre 2007 dal Ministero delle Comunicazioni prevedeva il rilascio di tre diritti d'uso complessivi delle frequenze disponibili nella banda 3.4 - 3.6 GHz.

Di tali diritti d'uso, due sono rilasciabili per aree di estensione geografica macroregionale, per sette macroregioni, mentre un diritto d'uso è rilasciabile a livello regionale per 21 regioni. I diritti d'uso delle frequenze di gara hanno una durata di 15 anni a partire dalla data di rilascio.

L'asta competitiva si è chiusa il 27 febbraio 2008: lo svolgimento della gara ha reso necessarie nove giornate di rilanci, articolate in 48 tornate, con un incasso finale pari a 136.337.000 euro (+176% sulla base d'asta), il più elevato fra le gare WiMAX sinora svolte nell'Unione Europea.

Telecom Italia si è aggiudicata il diritto d'uso delle frequenze del Blocco B, relativamente alle seguenti macro-regioni: Umbria-Lazio-Abruzzo-Molise, Campania-Puglia-Basilicata-Calabria, Sardegna. Tra gli altri attori che si sono aggiudicati le frequenze spicca il service provider umbro AriaADSL, l'unico con copertura nazionale. Una buona copertura è stata ottenuta anche da A.F.T. (presente in 13 regioni) ed E-Via del gruppo Retelit (tre licenze macroregionali).

Tra le compagnie maggiori è da notare come Fastweb, Wind e Mediaset (tramite la controllata Elettronica Industriale)

Iraq
In Iraq, dopo la guerra, lo standard GSM ha vinto sul CDMA.

abbiano abbandonato la gara mentre Vodafone e Tiscali non vi hanno preso parte. Il disciplinare di gara prevede che ogni aggiudicatario debba garantire una significativa copertura territoriale ed un particolare impegno nelle aree interessate da "digital divide".

Tra i sistemi di accesso alternativi per la banda larga, dopo il successo delle altre tecnologie standardizzate basate su onde radio (sistemi radiomobili GSM/UMTS, Wi-Fi), molte aspettative sono state create dagli standard IEEE 802.16.

I sistemi originari facenti capo a questo standard erano orientati a porzioni di spettro compresi tra 10 e 66 GHz, dove la disponibilità di banda è elevata, ma l'accesso broadband wireless è possibile esclusivamente da postazioni fisse.

Le evoluzioni successive, invece, si sono orientate verso frequenze inferiori (sotto i 10 GHz), dove i sistemi possono funzionare anche in condizioni di propagazione senza linea di vista fra le postazioni.

Sono state prodotte due versioni dello standard: 802.16-2004, per frequenze tra 2 e 11 GHz, usato per applicazioni fisse/nomadiche; 802.16-2005, per frequenze tra 2 e 6 GHz, per applicazioni mobili, in cui la procedura di handover tra le celle garantisce la piena mobilità.

Questi standard, adottati dal WiMax Forum, sono diversi e non compatibili: di conseguenza una rete WiMax di tipo fisso non potrà essere utilizzata per il WiMax di tipo mobile.

In generale il throughput (la capacità) ed il raggio di copertura di una singola cella dipendono pertanto da numerosi fattori, come la frequenza di lavoro, la banda del canale, la potenza trasmessa fino a 100 Watt. Esistono limiti sulle emissioni, ad esempio in Italia i 4 Watt sono imposti per la sperimentazione WiMax fisso in Italia.

I primi prodotti ad essere usciti sul mercato sono quelli a stardard fisso, con l'eccezione del WiBro già in fase commerciale in Corea sulla banda dei 2,3 GHz.

Nel business WiMax rientrano costruttori di chipset e di antenne. Intel, che ha numerose partnership con costruttori di apparati, fornisce il chip mobile a partire dalla seconda metà del 2006.

I principali vendor di apparati sono entrati nel business WiMax, per lo più rivendendo apparati di altri costruttori, e concentrando lo sviluppo del proprio prodotto sul mobile.

Nokia, invece, ha mostrato più incertezze su questo tipo di business.

Nel più lungo termine, il WiMax mobile potrebbe essere inserito come parte della Long Term Evolution (LTE). La tecnica di trasmissione OFDM adottata dal WiMax è prevista per i sistemi mobili di prossima generazione.

Telecom Italia sperimenta il WiMAX

La tecnologia WiMAX è oggetto di valutazione da parte di Telecom Italia perché contiene alcune tecniche di interesse come l'OFDMA e il MIMO, che rappresentano la base per l'evoluzione delle reti di accesso oltre il 3G; tale valutazione tecnologica (operata dal 2005 ad oggi) si esplica sia tramite studi simulativi, sia per mezzo di sperimentazioni (trial tecnologici) e valutazioni documentali come risposta a richieste di informazioni sulle caratteristiche tecnologiche e implementative da parte dei vari vendor.

Le valutazioni hanno carattere trasversale e coprono i differenti segmenti di rete (dall'accesso radio, alle caratteristiche delle Base Station e delle Mobile Station, fino alla Core Network e ai servizi): tali informazioni sono essenziali per monitorare il posizionamento dei vendor (in termini di offerta commerciale) e lo stato di maturità della tecnologia.

Telecom Italia ha partecipato attivamente alle sperimentazioni con Siemens, Marconi/Ericsson e Alcatel. Quest'ultima, che ha avuto come sede lo stabilimento Alcatel di Vimercate (MI), è stata avviata da TIM Italia soprattutto allo scopo di

effettuare una prima valutazione circa l'impiego di sistemi WiMAX per applicazioni sulla rete radiomobile.

TILAB, in ambito di Gruppo, si è fatta carico dell'organizzazione e della conduzione delle attività sperimentali con Siemens e Marconi/Ericsson, svoltesi sia in laboratorio che in campo, per valutare la tecnologia WiMAX in scenari sia urbano, sia rurale ●

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Capitolo settimo

LE POPOLAZIONI DEL CELLULARE

Perché abbiamo bisogno del telefonino

Piccoli schermi crescono

La parola ai telefonini

Telefonini diffusi

Fare la radio con il telefonino

La televisione mobile e personale: il DVB-H

Telefonino scarico, che incubo

Il problema del riciclaggio e dei consumi

Curiosità dal mondo dei cellulari

Usa e getta: il telefonino da 15 euro

Il cellulare in ogni oggetto

Le popolazioni del cellulare

A conclusione di questo libro in cui abbiamo affrontato la storia e l'evoluzione del telefono cellulare, dal punto di vista sociale e da quello della tecnologia, vogliamo ora raccontare il rapporto che intercorre tra questo oggetto e chi lo possiede.

Ci addentreremo anche in una sorta di viaggio, che ci mostrerà in che modo e in quali forme i cellulari hanno colonizzato le nostre vite e il nostro pianeta.

Perché abbiamo bisogno del telefonino

Alla fine del 2005 i telefonini avevano superato la soglia dei 2 miliardi, con una crescita rapida anche nei Paesi in via di sviluppo[1]. Erano la metà appena nel 2002. I cellulari sono oggetti in continua trasformazione, sia grazie all'evoluzione tecnologica che alla fantasia dei disegnatori.

Ovviamente ciò che viene proposto viene percepito come risposta ad un bisogno di chi dovrà comprare quell'oggetto o quel servizio. In realtà i compratori non hanno un diretto biso-

1 Secondo le stime ITU, International Telecommunication Union

gno dell'oggetto, quanto di una data affermazione sociale e culturale.

Lo psicologo americano Maslow [1954] ha classificato i bisogni in una serie di strati, la cui dimensione corrisponde al numero di persone che li percepiscono e che, sovrapposti, assumono la forma di una piramide. I bisogni appartenenti allo strato più basso sono comuni a tutte le persone, mentre, via via che ci si sposta verso l'alto, diminuisce il numero di persone che li sente. I bisogni di sopravvivenza sono percepiti da tutti: mangiare, bere, il sesso.

Nel momento in cui questi bisogni primari sono soddisfatti le persone tendono a non percepirli più, spostando l'attenzione sugli strati superiori. Qui troviamo i bisogni di sicurezza e protezione in senso lato, compresi quindi quelli relativi ad avere una casa, tipicamente un posto in cui ripararsi.

Sopra ancora troviamo i bisogni di possesso e di appartenenza; tra i primi quello di possedere qualcosa e tra i secondi l'essere parte di una comunità.

Allo strato successivo troviamo il bisogno di essere percepiti come importanti dalla comunità cui si appartiene, essere rispettati come membri attivi della comunità. In cima alla piramide vi sono poi i bisogni definiti da Maslow come di "realizzazione personale", il sentirsi bene con se stessi, soddisfatti di ciò che si è.

I quattro strati inferiori della piramide sono anche chiamati come "bisogni da mancanza" (deficit needs), cioè rappresentanti cose che se mancano ci fanno entrare in crisi e quindi operiamo per cercare di soddisfarli.

Una volta che il deficit è colmato non percepiamo più quel bisogno.

Viceversa il livello più alto è di tipo diverso, rappresenta il "bisogno di essere" ed ha uno spazio praticamente infinito, non è quindi possibile colmarlo.

Il telefonino è un oggetto che in un certo senso attraversa tutti questi strati, a parte quello più basso (riusciremmo a sopravvivere anche senza!), dal bisogno di sicurezza a quello di essere sempre in contatto con la nostra comunità fino al bisogno di appartenenza.

Spesso scegliamo un determinato modello perché ci gratifica esteticamente e soddisfa, in un certo senso, il nostro bisogno di autostima.

Occorre notare che il successo di un'innovazione dipende anche dalla semplicità di utilizzo. Semplicità è una parola molto difficile da definire, in quanto non è una proprietà intrinseca di un oggetto o di un servizio, quanto piuttosto una percezione soggettiva legata all'interazione che ciascuno ha con l'oggetto o con il servizio.

Il telefonino non sfugge a questa realtà. Per il futuro, come abbiamo visto, ci aspettiamo evoluzioni che renderanno mediamente più semplice l'interazione, ma possiamo attenderci anche una specie di mutazione negli utilizzatori, cioè in ciascuno di noi.

In parte questa è già accaduta: pensiamo a quanto ci sembrasse oggetto estraneo il telefonino quindici anni fa e a quanto sia diventato oggi parte integrante del nostro abbigliamento.

"Uomo-moto" a San Paulo
Per molti abitanti di San Paolo, Braile, l'ingente numero di corrieri motociclisti (noti come "uomini-moto") rappresenta un costante pericolo, con in media un morto ogni giorno all'anno.
Ma per i corrieri le loro attività e affari dipendono così tanto dall'essere sempre in contatto con gli spedizioneri e i clienti, che molti fissano i loro cellulari proprio all'interno dei caschi delle moto.

Piccoli schermi crescono

Lo schermo del telefonino è diventato in molti casi un elemento che ne condiziona l'acquisto. Non necessariamente perché sia fondamentale. Nella scelta di un telefonino con schermo a colori c'è probabilmente più una motivazione di "bello" (ritorniamo ai concetti di bisogno di possesso, appartenenza e autostima), che non una motivazione funzionale.

Parlare al nostro amico con un telefonino a colori o in bianco e nero non fa molta differenza. Se però pensiamo a nuovi servizi, come la possibilità di accedere a informazioni di vario tipo, così come facciamo abitualmente dal PC, allora lo schermo ha molta importanza.

Le dimensioni del telefonino devono restare sufficientemente ridotte per poter stare comodamente nel taschino o nella

borsetta e quindi questo pone dei vincoli ben precisi alle dimensioni che può avere uno schermo.

Ma non alla creatività dei ricercatori resa possibile dall'evoluzione tecnologica. Nel giro di qualche anno diventeranno comuni gli schermi realizzati su fogli di plastica.

La difficoltà da superare oggi riguarda le alte temperature utilizzate per realizzare i transistor con il silicio, temperature che provocherebbero la fusione di un substrato di plastica.

Si stanno studiando modi nuovi di realizzare transistor, utilizzando non più il silicio, ma altri materiali che non necessitano lavorazioni ad alte temperature.

Alcuni ricercatori stanno sperimentando sistemi per "stampare" i transistor e a questo punto si potrebbero utilizzare moltissimi tipi di substrato. Sony e Ericsson hanno annunciato che a breve metteranno sul mercato questo tipo di schermi flessibili. Siemens ha già realizzato un prototipo di telefonino con schermo estraibile che permette di visualizzare scritte ed immagini.

Esistono anche altri approcci per visualizzare immagini "in grande"; ad esempio incorporando un micro proiettore nel telefonino. In questo caso si pone il problema dei consumi energetici, che limitano il livello di luminosità che fornito, oltre alla stabilità dell'immagine e alla messa a fuoco.

Alcuni operatori, tra cui anche TIM, offrono la possibilità di memorizzare su dei loro server le fotografie fatte, eventualmente anche di stamparle e inviarle come cartoline ad amici dall'altra parte del mondo ad un costo paragonabile a quello di una cartolina affrancata.

Un punto debole dei telefoni riguarda, a detta di molti, le tastiere troppo piccole e per questo poco fruibili. Il problema è stato risolto dagli smartphone di fascia alta, in cui è incorporata una tastiera Qwerty, identica a quella dei PC, con cui gli utenti hanno grande familiarità. In questo modo, oltre agli SMS, si possono scrivere con facilità testi più lunghi come le email.

Un'altra soluzione, integrata nei cellulari di ultima generazione, è il touch screen: iPhone e HTC offrono la possibilità di interagire con il telefonino e "navigare" sullo schermo toccandolo con le dita.

Sono già disponibili dei telefonini in grado di fornire una tastiera virtuale tramite un piccolo proiettore integrato nel telefonino stesso ed un sistema che si accorge di dove "battiamo" il tasto. La tastiera virtuale è proiettata utilizzando luce rossa, quella di minor energia possibile (e ancora visibile al nostro occhio) in modo da consumare al minimo le batterie.

Il loro successo è per ora scarso anche perché occorre appoggiare il telefonino su una superficie piana in un ambiente con poca luce. Esattamente l'opposto di quanto fanno i ragazzi, la generazione del pollice, quando scrivono un messaggio.

La parola ai telefonini

L'aumentata capacità delle batterie e il minor consumo dell'elettronica rende possibile effettuare delle elaborazioni molto sofisticate, come ad esempio riconoscere quanto viene detto e tradurlo in un'altra lingua. In questo senso stanno avvenendo delle sperimentazioni nella Corea del Sud e in Giappone. Il

riconoscimento del linguaggio non avviene ancora nel telefonino, ma tramite un servizio fornito dalla rete.

Il servizio non somiglia ad una traduzione simultanea, di strada ce n'è ancora molta da fare, ma anche questo piccolo passo è meritevole di nota.

In Iraq i soldati statunitensi sono stati dotati di palmari in grado di tradurre dall'inglese all'arabo e viceversa, una frase per volta. Nel futuro, tuttavia, l'obiettivo di far parlare un telefonino per tradurre quanto diciamo è qualcosa di più concreto di un semplice sogno. I ricercatori sono già al lavoro.

Una cosa molto più semplice, e proprio per questo già resa disponibile da alcuni operatori mobili, è la registrazione di musiche e frasi che possono essere associate a certi numeri.

Se siamo occupati, o se il telefonino è spento, il sistema riconosce il numero che ci sta chiamando e fa ascoltare il messaggio personalizzato che abbiamo deciso precedentemente. Anche in questo caso il servizio non è direttamente offerto dal telefonino, ma dalla rete.

Telefonini diffusi

Lo chiamiamo telefonino e quindi diamo per scontato che sia piccolo. In realtà i telefonini, quando nascono in laboratorio, come prototipi per studiare un nuovo sistema di comunicazione, sono tutt'altro che piccoli. L'elettronica e la capacità dei progettisti riescono nel tempo a rimpicciolirne le dimensioni e il peso.

La prima chiamata al mondo effettuata con il sistema 3G è stata fatta a Torino da CSELT (il nome di TILAB all'epoca) e

Ericsson. Nel giro di qualche anno dal telefono-armadio si è passati a quello che entra nel taschino.

Oggi non si riesce certo a distinguere un telefonino in tecnica 2G (ad esempio GSM) da uno 3G sulla base delle dimensioni, mentre, all'inizio del 2004, questo era ancora possibile visto che il modelli 3G erano più grossi di quelli GSM.

Nei fumetti di molti anni fa la fantasia del disegnatore aveva immaginato Dick Tracy con un orologio telefonino, una cosa che all'epoca non aveva alcun fondamento tecnico. Oggi l'orologio-telefonino è una possibilità neppure tanto costosa, visto che ha il prezzo di un normale telefonino.

Nel futuro avremo vari tipi di telefonini indossabili, integrati anche nei vestiti. Basta inserire il microfono nel vestito in un punto non troppo distante dalla bocca.

Si pone il problema dell'altoparlante, che alcuni ricercatori giapponesi hanno tentato di risolvere, realizzando – forse più per provocazione che per altro – un telefonino da mettere al polso, che converte i suoni in vibrazioni che si trasmettono alle ossa della mano.

Mettendosi un dito nell'orecchio queste vibrazioni fanno vibrare il timpano e quindi danno la percezione del suono. Ovviamente risulta un po' strano immaginare una persona che quando squilla il telefono si infila in tutta fretta un dito nell'orecchio!

A metà del 2005, i ricercatori della DoCoMo hanno dimostrato un nuovo prototipo, chiamato FingerWhisper, sussurro del dito, in cui la qualità del suono trasmesso tramite il dito è decisamente migliore.

Ma la miniaturizzazione e l'inventiva dei ricercatori non conoscono limiti: è stato realizzato un micro chip, che si può inserire in un dente, in grado di ricevere i segnali, tramite Bluetooth, da un telefonino tenuto nella borsetta o nel taschino, e tradurli in vibrazioni che daranno la sensazione dei suoni attraverso l'osso mascellare.

Chissà se qualcuno sarebbe disposto ad usare un telefonino del genere, non proprio comodissimo!

Fare la radio con il telefonino

È noto che con il telefonino si possa ascoltare la radio. Sicuramente meno lo è il fatto che tramite il cellulare la radio si possa fare. Essere, cioè, noi stessi dei produttori di programmi radio e utilizzare il telefonino come microfono per trasmettere.

Da settembre 2004 esiste il Podcast, il servizio che permette di accedere ad un numero crescente di trasmissioni "audio" sia provenienti da radio, sia da fornitori di contenuti, ad esempio testate giornalistiche.

La procedura da seguire è molto semplice: ci si registra su *www.podcaster.org* e si seleziona l'insieme di tematiche di interesse.

A questo punto si accede ad una lista di distribuzione di contenuti e, quando si connette il cellulare o l'iPod al computer, il programma di podcaster provvede a sincronizzare i dispositivi con i contenuti di nostro interesse scaricati da Internet.

Questo nuovo fenomeno, affermatosi rapidamente, ha visto singole persone approfittare della facilità di generazione di

contenuti audio, mixando contenuti esistenti con la propria voce, per diventare dei creatori di contenuti radio. Il fenomeno è simile a quello dei blog su Internet.

È il trend della radio asincrona, che viene trasmessa in modo casuale e arriva a destinazione per un ascolto in tempi completamente diversi rispetto alla produzione. Più simile ad un'e-mail che ad un programma radio, ma proprio per questo in grado di essere molto più ascoltata.

Dal punto di vista dell'ascoltatore questo significa smettere di cercare di sintonizzarsi su di una radio che trasmette un tema di interesse, ma dichiarare quale è il tema di interesse e ricevere un insieme di trasmissioni su quel tema generate da moltissimi produttori.

A differenza di una radio un podcast non richiede l'ottenimento di alcuna licenza: è a tutti gli effetti un'e-mail. E questa particolare e-mail può benissimo utilizzare il telefonino come microfono.

Potete andarvene a spasso nella vostra città e diventare reporter, andare a fare acquisti in un grande magazzino e fare una relazione in tempo reale su quello che vedete. Ma la cosa potrebbe essere sfruttata anche in ambito aziendale.

Una persona va ad una conferenza e crea in diretta il resoconto di quanto sta avvenendo, intervistando magari alcuni degli speaker, mandando in diretta degli spezzoni dei loro interventi, "incollando" nella trasmissione i commenti di altri partecipanti. E il tutto viene gestito in modo asincrono, per cui i colleghi al lavoro possono ascoltare a loro piacimento quanto viene trasmesso, subito o in un secondo tempo.

Negozio di cellulari in Ruanda
Un negozio di cellulari nella capitale ruandese di Kigali offre un'ampia e alta gamma di modelli di nuovi telefonini.

Le possibilità sono realmente illimitate. Trasformarsi in un reporter è un modo di comunicare cui non siamo abituati, ma che la tecnologia sta rendendo possibile.

I podcast per loro natura potrebbero essere una grossa opportunità in termini di traffico, per gli operatori di telecomunicazioni mobili, visto che sono circa 600 milioni i cellulari in grado di ricevere e "decodificare" Mp3.

La televisione mobile e personale: il DVB-H

Le nuove reti mobili offrono la possibilità di fruire dei contenuti tipicamente televisivi anche sul proprio telefono cellulare, o comunque su ricevitori portatili personali. Questo utilizzo non avviene solo in mobilità, ma ha la possibilità di modifi-

care anche il mondo dei servizi TV fruiti "in casa", in quanto la ricezione avverrà altrettanto bene sia all'aperto, sia all'interno delle mura domestiche.

Diverse sono le tecnologie con cui si può mandare ad un cellulare un flusso audiovisivo di tipo televisivo. Alcune sono di origine broadcasting, (come il DMB-T e il DVB-H) altre sono evoluzioni delle tecnologie per la telefonia mobile (come l'MBMS, derivato dall'UMTS).

La tecnologia che sembra affermarsi sul mercato europeo è il DVB-H, una versione "mobile" della televisione digitale terrestre. Per limitare i consumi energetici delle batterie del cellulare, il canale TV non viene mandato tramite un flusso continuo di trasmissione, ma viene memorizzato, opportunamente compresso all'interno di pacchetti dati che viaggiano ad intervalli regolari.

Il terminale accende, quindi, la parte di ricezione radio del segnale DVB-H solo quando sa che sta per arrivare il pacchetto, risparmiando molto sui consumi di batteria.

Inoltre, poiché lo schermo del cellulare è di pochi pollici, la trasmissione TV viene presentata in un formato che comporta un numero di pixel ridotto rispetto allo schermo televisivo normale (tipicamente un quarto), e quindi il numero di bit da mettere in ogni singolo pacchetto di dati risulta proporzionalmente ridotto.

Per consentire la corretta ricezione del segnale TV ad un apparecchio tascabile e mobile è però necessario costruire una rete più complessa di quella usata per la DTT. Bisogna infatti integrare il segnale inviato dalle grandi antenne trasmissive

tipiche del mondo broadcasting (quelle poste sulle alture, o sulle torri di telecomunicazioni cittadine) con altre infrastrutture diffusive, a più bassa potenza, che ricalcano in parte la struttura della rete cellulare.

Questa seconda infrastruttura, più capillare, è indispensabile per garantire continuità di ricezione nelle vie, in auto, e soprattutto nelle case dei centri urbani.

Infatti il cellulare che deve ricevere anche il segnale TV non può contare sul fatto di avere una antenna di grandi dimensioni posta sul tetto di casa, come invece avviene per il televisore tradizionale, e deve poter catturare un segnale sufficientemente forte da essere correttamente ricevibile, in mano al cliente, ovunque si trovi.

La rete DVB-H permette di realizzare diversi tipi di servizi. Innanzitutto consente di fruire di contenuti generalisti e multimediali tipici della televisione sul terminale in mobilità, anche a velocità elevate.

Inoltre supporta un filone di servizi legato al filecasting, cioè alla distribuzione di dati che saranno poi utilizzati dal terminale per scopi specifici, magari differiti nel tempo: file testuali/immagini per news, file multimediali per un archivio musicale, applicazioni vere e proprie per il lavoro o l'intrattenimento, aggiornamenti Software.

Dal punto di vista dei servizi di tipo televisivo, un elemento fondamentale dell'architettura del servizio che deve essere presente sul terminale mobile, è la cosiddetta Electronic Service Guide (ESG). Questa è la componente che, inviata dal Centro Servizi periodicamente, contiene la descrizione di tutti i servizi

disponibili sul canale broadcast sia di tipo streaming, sia di tipo download. Lo scopo della ESG è quello di presentare all'utente, in modo accattivante, il bouquet di servizi on air ed in programmazione, descrivendo in modo chiaro contenuti, eventuali modalità di pagamento e componenti interattive.

È attraverso la ESG che l'utente fa le sue scelte e fruisce dei servizi a disposizione. È fondamentale che la ESG sia estremamente usabile per l'utente finale e flessibile per i fornitori di servizi e contenuti, in modo da poter rappresentare e lanciare i più svariati servizi suggeriti dai modelli di business dei provider.

Il servizio di mobile TV su DVB-H è la prima incarnazione di una tecnologia completamente convergente, che unifica il mondo del broadcast e quello delle telecomunicazioni, mantenendo le caratteristiche fondamentali di entrambi: la raggiungibilità di massa tipica dei servizi broadcast, la comunicazione singola e personalizzata tipica del mondo delle telecomunicazioni.

Con la Mobile TV, grazie al fatto che il terminale mobile racchiude in sé tutte le funzionalità, si ottiene l'integrazione completa, e sostanzialmente perfetta, fra i due mondi. Con il lancio, nel 2006, dei servizi DVB-H e con la presenza di due reti nazionali appositamente costruite per fornire questo servizio di mobile TV, l'Italia ha creato i presupposti per costituire il principale laboratorio mondiale per i servizi basati sulla convergenza tra broadcast e mobile del prossimo futuro.

Telefonino scarico, che incubo

Le batterie, oltre ad essere un componente dei telefonini potenzialmente inquinante se non vengono riciclate in modo

opportuno, comportano il fatto di dover essere ricaricate. Le evoluzioni in questo settore sono state significative, anche se noi utenti continuiamo ad avvertire il problema.

I primi telefonini, grandi e pesanti, avevano un'autonomia inferiore ad un'ora di conversazione. Oggi la maggioranza dei cellulari riesce a tenerci in comunicazione per diverse ore, pur essendo dotati di batterie molto più piccole.

Questi passi in avanti sono stati resi possibili sia grazie ai progressi dell'elettronica, sia della maggiore efficienza chimica delle batterie. Per poter fare un salto significativo, tuttavia, occorre esplorare altre strade per la generazione di energia.

Tra le più promettenti quelle basate su celle a combustibile e su nanotecnologie. Le celle a combustibile sono sul mercato dagli anni '60, ma quel tipo di celle non è utilizzabile in applicazioni come i telefonini, sia per questioni di dimensione, sia per la pericolosità che hanno e che richiede manutenzione e cure molto particolari. Quaranta e più anni, tuttavia, non sono passati invano ed oggi si intravedono delle soluzioni quasi praticabili per un loro utilizzo nei telefonini.

La Toshiba ne ha realizzato un tipo adatto in termini di dimensioni e di potenza fornita. Si noti che la cella a combustibile, per il modo con cui funziona, non può essere usata direttamente per alimentare un telefonino.

Questo, infatti, non consuma in modo continuo e lineare l'energia, ma la utilizza a picchi mentre la cella eroga energia in modo costante. Deve quindi essere accoppiata ad una batteria classica (accumulatore) che fa da tampone. È come avere un sistema di ricarica della batteria.

Mobile TV di TIM, Italia
Il primo servizio europeo di TV per il telefonino su tecnologia GPRS/EDGE è stato realizzato da TIM Telecom Italia Mobile.

Prima di un suo effettivo utilizzo generalizzato, tuttavia, occorrerà ancora qualche tempo, in quanto ad oggi non viene ancora considerata sufficientemente sicura da poter essere ammessa sugli aerei.

La grande novità della cella a combustibile è che può convertire l'energia contenuta nel gas liquido, quello utilizzato per gli accendini, in energia elettrica, fornendo quindi un elevato valore energetico per unità di peso del combustibile. Il contenuto di un normale accendino è sufficiente per far funzionare un laptop per moltissime ore.

Con le nanotecnologie i tempi di ricarica sono estremamente rapidi: occorrono secondi anziché ore. La batteria del telefonino verrebbe ricaricata semplicemente appoggiandolo ad un tavolo.

La ricarica non avverrebbe tramite fili, ma per induzione. Con la diffusione dei punti di ricarica, che potrebbero essere integrati in una varietà di oggetti, dai PC sulla scrivania al ripiano del comodino, al cassettino dell'auto, avremmo sempre il telefonino carico senza neppure doverci pensare.

È interessante anche notare come alcuni ricercatori stiano lavorando per creare delle batterie di tipo flessibile, fatte quasi come di creta da modellare.

Questo tipo di batterie, che possono assumere qualunque forma ed adattarsi a qualunque superficie, lasciano molto più libera la creatività del progettista di decidere la forma del telefonino.

Il problema del riciclaggio e dei consumi

A completare il quadro appena descritto, non è da sottovalutare il problema del riciclaggio. Ricercatori stanno studiando modalità innovative per affrontare questo problema: sono in corso diversi studi su plastiche biodegradabili che nel giro di qualche mese, dopo che vengono buttate tra i rifiuti, si decompongono in componenti non inquinanti.

L'azienda inglese Pvaxx Research and Development ha sviluppato, su richiesta della Motorola, un polimero che sembra una normalissima plastica con cui realizzare il guscio dei telefonini, al cui interno viene inserito un seme di girasole.

I ricercatori dell'Università di Warwick hanno messo a punto un cellulare biodegradabile ed ecologico al 100%: il seme, inserito all'interno del telefonino, trasformerà l'apparecchio in un fiore che germoglierà quando il telefonino viene

interrato. L'obiettivo è di utilizzare questo tipo di plastica in una varietà di applicazioni diminuendo quindi i problemi dei rifiuti. Motorola ha iniziato a produrre dei cellulari di questo tipo dalla seconda metà del 2005. Inizialmente questa plastica sarà utilizzata per le cover che vanno tanto di moda fra i giovani. Ovviamente non basta riciclare la custodia del telefonino: ci sono anche la parte elettronica, lo schermo e la batteria. Anche su questi versanti i ricercatori stanno cercando di fare progressi, dalla realizzazione di transistor con materiali diversi dal silicio, alla realizzazione di schermi basati su componenti organici e biodegradabili.

Alcune aziende, fra cui Motorola, Nokia, AT&T Wireless, Verizon e Spint, insieme ad un gruppo di operatori americani, hanno firmato "Wireless: The New Recyclable": si tratta di una carta che racchiude una serie di buoni propositi per il riciclaggio dei telefoni mobili e per ridurne conseguentemente l'impatto ambientale.

I problemi che le aziende si impegnano ad affrontare sono molti. Anzitutto si tratta di creare impianti di riciclaggio ad hoc, che siano in grado di tirare fuori dai cellulari usati tutti i materiali che possono essere riutilizzati. I materiali riciclati da telefonini realizzati sul suolo americano possono essere ricondizionati per il reinserimento nel ciclo di produzione.

Gli operatori del settore si impegnano anche a costruire i telefonini tenendo il più possibile presenti le opportunità e i problemi del corretto smaltimento di quei materiali che non possono essere riutilizzati ma devono essere smaltiti con accortezza perché tossici.

Ci sono elementi come il piombo, il litio o il cadmio che, se rilasciati nell'ambiente, possono causare gravi inquinamenti del suolo e delle falde acquifere[2].

Secondo il quotidiano inglese Indipendent, il ciclo di vita di un cellulare durerebbe in media 18 mesi. Ogni anno vengono buttati centinaia di milioni di cellulari e solo un cellulare su sette viene riciclato.

Buttare un cellulare nel posto sbagliato è come disperderlo nell'ambiente, rottamare il proprio vecchio cellulare consentendone il corretto smaltimento è il modo migliore per riciclare i materiali inquinanti e più pericolosi, che rappresentano un danno per l'ambiente e la salute[3].

Composti da metalli e materiali altamente inquinanti, come zinco, litio, piombo, nichel, plastica e ferrocadmio, i telefonini e i loro componenti base, dispersi nell'ambiente, sono una vera bomba ecologica.

La quantità di cadmio contenuta in una batteria, da sola, può potenzialmente inquinare più di 600 mila litri d'acqua.

Ogni anno, considerando solo l'Europa, vengono gettati via circa cento milioni di telefonini. Solo il 15 per cento dei cellulari, spesso rimpiazzati prematuramente dall'ultimo modello uscito sul mercato, viene correttamente riciclato.

Proprio per l'altissima proprietà inquinante, il telefonino sta convogliando interessi e preoccupazioni non solo degli ecologisti ma anche delle stesse aziende di telefonia mobile.

2 http://punto-informatico.it/p.aspx?i=377719
3 Telefonino.net

Gli interrogativi sulle modalità più efficaci per lo smaltimento degli apparecchi usati o rotti sono diventati, da qualche anno a questa parte, di portata globale[4].

Secondo recenti ricerche, più di un europeo su quattro (27%) sostituisce il telefonino ogni anno. La percentuale raddoppia nell'arco dei 24 mesi, con il 60% degli europei pronti a comprare il telefonino non oltre il suo secondo anno di vita.

La voglia di avere un telefonino sempre all'ultima moda non corrisponde però alla volontà di proteggere l'ambiente. Molte persone regalano il vecchio cellulare a un parente o un amico, ma sono tantissimi gli apparecchi che finiscono in un cassetto o, peggio, nella spazzatura. Una importante iniziativa di riciclaggio è quella di Regenersis: il 50% dei telefonini raccolti vengono smontati e distrutti, tutto ciò che è possibile riciclare viene rimesso in circolo per il riutilizzo industriale, mentre i cellulari ancora funzionanti sono inviati ai Paesi emergenti.

Il più importante parametro di riferimento internazionale in materia di sicurezza ambientale è la Convenzione di Basilea sul controllo dei trasporti transfrontalieri di rifiuti pericolosi, entrata in vigore nel 1992, e a cui hanno aderito più di 160 Paesi. Nel 2002, alla convenzione hanno aderito anche i maggiori produttori di cellulari: Siemens, LG, Matsushita (Panasonic), Mitsubishi, Motorola, NEC, Nokia, Philips, Samsung, e Sony Ericsson.

Stando ai dati forniti dalla Ue, attualmente circa il 90% dei rifiuti elettronici ed elettrici va a finire nelle discariche e negli inceneritori, dove giungono integri, senza l'asportazione delle

4 http://www.giovani.it/cellulare/news/rottamazione_telefonino.php

componenti pericolose.Per assicurare una corretta gestione di questi rifiuti la Comunità Europea ha emanato tre direttive (2002/95/CE, 2002/96/CE, 2003/108/CE), recepite in un decreto legislativo nel maggio del 2005.

Sei le finalità principali del provvedimento: prevenire la produzione di rifiuti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche; garantire la realizzazione di un sistema di raccolta differenziata, recupero e riciclaggio di questi rifiuti; favorire la progettazione di nuove apparecchiature che facilitino il riuso, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti da esse prodotte; vietare l'utilizzo di sostanze pericolose come mercurio, piombo, cadmio, cromo; realizzare sistemi di trattamento, recupero e smaltimento finale di questi rifiuti finanziati essenzialmente dai produttori delle apparecchiature; marchiare tutte le apparecchiature con un simbolo che indichi ai cittadini la necessità della raccolta differenziata.

Da segnalare è il progetto sociale "Donaphone", attivo in Lombardia, che si occupa di raccogliere i vecchi telefonini a scopi non soltanto ecologici ma anche di solidarietà. I fondi ottenuti dal riciclaggio degli apparecchi servono a costruire case di accoglienza per donne con bambini in difficoltà[5].

Curiosità dal mondo dei cellulari

Il telefono in qualche misura ci ha abituati a veicolare tutto utilizzando solo la voce. Ma il telefonino del futuro potrebbe rendere possibile il trasferimento anche del tatto, e perché no,

5 "Donaphone, il telefonino solidale" – http://www.donaphone.it

anche degli aromi. Al Media Lab in USA qualcosa del genere è già possibile. Nei laboratori statunitensi è stato sviluppato un prototipo di telefonino in grado di percepire i piccoli movimenti della mano che lo impugna, e trasmetterli a chi ascolta, ricreandoli nell'altro telefonino.

Appositi sensori accoppiati a dei punti di gomma deformabili riescono a trasmettere questo tipo di sensazioni. L'effetto è curioso all'inizio, poi diventa coinvolgente, come se tenessimo la mano dell'altra persona nella nostra.

Un fenomeno che non stupisce oltremodo, se pensiamo che il telefonino è ormai diventato un "pezzo di noi". Oggi siamo ancora noi a farci riconoscere da nostro cellulare, tramite il pin, il codice che usiamo quando lo accendiamo.

Ma il telefonino di domani sarà in grado di riconoscerci e lo farà in modo simile a quello che usiamo noi per riconoscere i nostri amici: ascoltando la loro voce e guardando il loro viso.

Il riconoscimento biometrico – si chiama così in gergo tecnico – sfrutta delle caratteristiche univoche del corpo di ciascuno di noi utilizzabili come una firma che identifica la persona. Alcuni telefonini sono già presenti sul mercato con un lettore di impronte digitali integrato.

Un riconoscimento tramite il volto o la voce avrebbe il vantaggio di basarsi su funzionalità software e quindi di non incidere sul costo del telefonino. La presenza di identificazioni biometriche consente inoltre un maggior livello di sicurezza in quanto sposta la certificazione dell'identità ad ogni punto in cui questa deve essere affermata. Infatti oggi, tramite la parola chiave, noi abbiamo la certificazione di una intera sessione (da

Cina
Nelle strade di Beijing si parla in mobilità con il GSM.

quando accendiamo il telefonino a quando lo spegniamo), mentre con una soluzione biometrica ogni singola transazione o telefonata può essere certificata.

Lasciare il telefonino incustodito non sarebbe più un problema, in quanto chiunque altro provasse ad usarlo non verrebbe riconosciuto. In prospettiva questo sistema di identificazione

dovrebbe poter essere accettato da tutti: negozi di acquisto on line, banche, linee aeree, posti di frontiera. E il nostro telefonino, in un certo senso, diventerebbe il nostro passaporto.

Doug Larson, disegnatore di cartoni animati della Walt Disney, osservando il proliferare dei telefonini ha detto: "Un telefonino è una necessità, due sono un lusso, tre mi paiono veramente eccessivi, nessuno sarebbe il paradiso!". Sono stati proprio i telefonini, infatti, a dare risposta ad una condizione necessaria ed irrinunciabile, quella della comunicazione a distanza.

A ribadire il fascino del ruolo del cellulare è stato anche il pubblico del Future Centre di Venezia che, il 16 febbraio 2005, ha seguito la conferenza "Il telefonino del futuro".

La maggior parte dei presenti in sala ha affermato di non poter rinunciare al cellulare e, se fosse costretta ad abbandonare qualcuno degli oggetti elettronici di uso quotidiano, rinuncerebbe indistintamente al forno a microonde o al frigorifero o addirittura al televisore, ma mai al terminale mobile.

Al telefonino si riconosce un valore indiscusso: indispensabile strumento di comunicazione, di ridotte dimensioni e dal peso quasi impercettibile, offre, non ultimo, il vantaggio di soddisfare l'esigenza della privacy.

Usa e getta: il telefonino da 15 euro

In Italia cambiamo il telefonino, in media, ogni diciotto mesi ma questa è una media. I giovani tendono a cambiarlo molto più spesso. Un ritmo secondo alcuni considerevole, ma certo molto più lento di quanto avviene in Corea, dove ogni sei mesi

si sostituiscono i telefonini. E i tempi di ricambio sono destinati ad accorciarsi sempre di più.

Non stupisce allora che alcuni ricercatori abbiano pensato addirittura al telefonino usa e getta. Si usa finché la batteria funziona, poi si butta. Negli USA e in Asia alcuni modelli di telefonini di questo tipo sono già in commercio.

Ad esempio si può immaginare di acquistare un forno a microonde e trovare nell'imballaggio uno di questi telefonini.

Se abbiamo un problema con il forno basta premere sul tasto del telefonino e parte un messaggio ad un call center che quanto prima ci richiama. Potremo spiegare in dettaglio il problema ed avere suggerimenti su cosa fare.

Dopo un certo numero di chiamate la batteria si esaurisce. Possiamo facilmente immaginare anche uno scenario diverso. Entriamo in un albergo e insieme alla chiave della camera (o al posto di questa) ci viene dato un telefonino usa e getta, su cui è stato caricato un insieme di informazioni che si suppone possano esserci di aiuto durante la permanenza.

Se ci troviamo lì per turismo, potremmo trovare opportunamente memorizzati un insieme di numeri utili: informazioni sui trasporti, sui luoghi da vedere, sui negozi della zona…

Con questo telefonino potremo fare telefonate solo ai numeri pre-registrati e per il tempo di durata della batteria. Il costo del telefonino potrebbe essere incluso nel prezzo della camera oppure potrebbe essere pagato dai negozianti che fanno inserire il loro numero sul telefonino. I costi di questi telefonini oggi sono ancora relativamente elevati, intorno ai 15 euro, ma secondo le previsioni si abbasseranno.

Il cellulare in ogni oggetto

Il mondo prossimo venturo si popolerà di telefonini di tutti i tipi e moltissimi di questi faranno parte di oggetti, per cui non faremo neppure più caso alla loro presenza.

Valigie che segnalano la propria posizione in caso di smarrimento, automobili che comunicano l'una con l'altra in caso di pericolo: i telefonini saranno talmente tanti che potremo pensare di farli dialogare fra loro anche tramite gli oggetti, senza dover più fare riferimento ad una rete che fornisca l'infrastruttura. Per parlare da un telefonino ad un altro, si potrebbero utilizzare dieci, cento telefonini, come ponte per stabilire la comunicazione.

Per poter arrivare a questo, occorre fare ancora molti passi avanti nella ricerca in settori come le reti ad hoc, i cammini multipli, le tecniche MIMO e i software radio citati in capitoli precedenti. Ma accanto alla tecnologia, bisogna stare attenti a quello che noi utenti vogliamo e siamo disposti a pagare.

L'emblema del cellulare integrato in ogni oggetto si chiama Modu, ed è il prodotto della omonima *start-up* israeliana. Un microtelefono cellulare che diventa il cuore dell'oggetto in cui viene innestato.

Pesa poco più di 42 grammi, è dotato di un piccolo schermo a colori e di una tastiera essenziale, che gli permettono di funzionare da cellulare rudimentale.

Ma la sua vera forza è data dal fatto che incorpora l'antenna e tutta la circuiteria necessaria per ricevere e inviare informazioni sulle reti cellulari, in uno spazio ridotto e appositamente predisposto per l'inserimento negli oggetti, che siano "involu-

cri" di cellulari, computer o anche, perché no, i più comuni elettrodomestici. Il telefono in questo modo diventa quasi usa e getta, potendo cambiare il suo aspetto quando si vuole e ad un prezzo abbordabile[6].

Utilizzi curiosi del cellulare si possono già trovare in alcune parti del mondo, come ad esempio in Perù e in Bangladesh dove esiste il telefonino-cabina telefonica.

In Inghilterra ci sono pub in cui con il telefonino è possibile identificare una canzone, mentre in Svezia i cellulari possono addirittura servire per riparare la lavatrice, avvertendo in maniera automatica di un guasto, così come in India il telefonino-meteo annuncia che sta arrivando un temporale!

In Canada una sorta di telefonino è stato appeso al collo di alcune alci, in modo che quando queste attraversano la strada, appositi cartelli si illuminano per segnalare la loro presenza, evitando quindi pericolosi incidenti.

E che dire di una pianta dotata di sensore che ci telefona quando "ha sete"? Sembra proprio che il mondo dei cellulari continuerà a sorprenderci ancora per molto tempo ●

6 http://punto-informatico.it/p.aspx?i=2183532

GSM

21 anni di parole in libertà

Luca Tomassini

Conclusioni

Tra passato e futuro

Tra passato e futuro

Scrivendo questo libro sono tornato a ripercorrere anni entusiasmanti della mia vita professionale. Anni interessanti guardando al passato, ma ancor più sfidanti guardando al prossimo futuro.

2010: i giapponesi saranno 120 milioni, 360 milioni i loro cellulari. Questi numeri, a conclusione di questo viaggio attraverso il mondo dei telefonini, diventano emblematici di quella che ho definito una vera e propria invasione.

È un dato di fatto, i cellulari spesso popolano il pianeta molto più delle persone. Secondo i recenti dati pubblicati dalla GSM Association (aprile 2008) ogni secondo nel mondo vengono attivate quindici nuove utenze, un milione e trecentomila persone al giorno.

Gli utenti sono tre miliardi in tutto il mondo, il primo posto spetta alla Cina, che conta 509 milioni di SIM e una crescita di 7 milioni di utenze al mese, seguita dall'India con quasi 300 milioni di SIM e che aggiunge ogni mese oltre 5 milioni di nuovi utilizzatori.

Se ci spostiamo in Europa la situazione non è molto diversa, per certi versi, da quella asiatica. I dati della Banca Mondiale, relativi al 2006, riportano una penetrazione del 122% dei cellulari in Italia. Vengono dopo di noi il Regno Unito ed il Portogallo (entrambi con il

115%), la Spagna (105%), la Germania (102%) e la Grecia, dove c'è un cellulare per ogni abitante.

Il GSM ha appena soffiato sulle 21 candeline: 16 miliardi i minuti di chiamate, 6 miliardi gli SMS scambiati in 700 network dei 200 Paesi previsti nel solo giorno del compleanno, giorno in cui si stima saranno prodotti oltre 5 milioni di cellulari (il compleanno cade di domenica ma la produzione non si ferma mai). Sono numeri incredibili quelli che in poco più di venti anni sono stati collezionati dalla seconda generazione di cellulari.

Dopo aver affrontato la rivoluzione del GSM e quello che è accaduto nelle generazioni successive, permettetemi di dare uno sguardo a quello che ci riserva il futuro.

È l'operatore giapponese DoCoMo che prospetta, fra due anni, 100 milioni di telefonini nelle auto e 60 milioni nelle biciclette. All'ordine del giorno ci capiterà di vedere cellulari appesi ai collari di cani e gatti, che permetteranno ai padroni di localizzarli nel caso li perdessero di vista (in effetti un servizio di questo genere è già attivo in Giappone dal 2006 un sistema incluso nel cellulare messo nel collare del cane interpreta i movimenti della coda e i suoni emessi traducendoli in una ventina di frasi che esprimono lo stato emotivo canino… incluso "torna presto ho fame").

La parola magica del futuro sembra proprio essere "localizzazione", e questa offrirà sistemi di sicurezza per le diverse esigenze degli utenti. I bambini piccoli e gli anziani saranno i maggiori fruitori di questo tipo di servizi. L'americana Wherify propone, con successo, dei telefonini da polso per bambini in grado di segnalare la posizione del momento: dall'ufficio la mamma può collegarsi ad Internet, introdur-

re uno speciale codice di autorizzazione e vedere su una mappa un puntino lampeggiante che indica la posizione del figlioletto.

Ma i vantaggi della localizzazione non si fermano alla sicurezza: con la rapida diffusione del GPS all'interno dei cellulari, l'utilizzo della navigazione satellitare si rivelerà utile non solo al target tradizionale degli automobilisti, ma persino ai pedoni, che potranno individuare negozi, cinema e ristoranti vicini alla propria posizione.

La digitalizzazione del mondo, Google in testa, arriverà a fornire banche dati fotografiche in cui sarà possibile navigare anche, soprattutto, da un telefonino. Per sapere se c'è una certa vetrina a quattro isolati, come ci sembra di ricordare, basta guardare lo schermo del telefonino che diventa una specie di cannocchiale tramite Internet.

La comunicazione digitale crescerà non solo in quantità, ma anche in ricchezza e stile, rispondendo in maniera puntuale alle esigenze dei diversi stili di vita. Servizi sempre più innovativi saranno offerti dalle aziende che si occupano di social network, media e mondi virtuali e noi di Telecom Italia vogliamo non solo essere protagonisti ma stiamo lavorando con ricerche e sperimentazioni per essere leader.

Tutto questo perché il fenomeno del mobile 3.0 vedrà un'espansione sempre più ampia, e il consolidarsi del prosumer, un ruolo che racchiude in una sola figura il consumatore e il produttore di contenuti nel mobile 2.0 e che si estende ad un tessuto seamless in cui non si distingue più tra informazione, servizio, produttore e consumatore nel 3.0.

L'evoluzione dei cellulari nel nostro Paese ha potuto contare, oltre che sullo sviluppo delle tecnologie, anche sulle capacità degli operatori, senza le cui intuizioni oggi l'Italia non sarebbe fra i primi Paesi al mondo per l'utilizzo di dispositivi cellulari.

Un altro fattore di fondamentale importanza è senz'altro la convenienza delle tariffe: una media di 25 telefonate e di 30 SMS al mese, costa in Italia circa dieci euro, mentre negli altri Paesi i costi raddoppiano.

Non c'è dubbio, infine, che alla base del boom del mercato mobile ci sia un solo sentimento che pervade tutta la società moderna: uno sconfinato bisogno di comunicare, che si traduce fisicamente nel bisogno di banda larga mobile. L'attuale tecnologia HSDPA non riuscirà a contenere ancora per molto le esigenze dei nuovi utenti, la cui crescita si sta dimostrando esponenziale.

Abbiamo visto, infatti, che sono già in fase di sperimentazione molte nuove tecniche per ampliare la capacità delle reti, che porteranno presto all'implementazione del mobile di quarta generazione.

Un percorso, quindi, appena iniziato e che vogliamo costruire e percorrere insieme a voi

L'Autore

Le foto riportate nel libro vogliono rappresentare la rivoluzione apportata dallo standard mondiale GSM, utilizzato da oltre 700 operatori mobili.

Fotografie della GSM Association "Mobile planet until december 2010" TelecomTV/GSMA e archivio Telecom Italia S.p.A.

Fotografi: *Ashish Maurya, Tony Chan, Lisa Young, G.A Daniels, Yi Jong Gap, Jeremy Sutton-Hibbert, Jonathan Beckerman, Adam Harvey, Charlotte Osterdal, Nilab Habibi, Ashish Maurya, Moshien Ahmed, Dan Valderrama, Yang Qutao, Victor Ruiz, Caballero Jefferson Pancieri, Pippa Hetherington*